

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN POE (*PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN*) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES BELAJAR FISIKA
SISWA KELAS XI MIA MAN 2 BANDAR LAMPUNG POKOK BAHASAN
SUHU DAN KALOR**

Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Fisika

Oleh:

**ANANTO HIDAYAH
NPM: 1311090142**

Jurusann : Pendidikan Fisika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
1438 H/2017 M**

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN POE (*PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN*) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES BELAJAR FISIKA
SISWA KELAS XI MIA MAN 2 BANDAR LAMPUNGPOKOK BAHASAN
SUHU DAN KALOR**

Skripsi

**Di ajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Fisika**

Oleh:

**ANANTO HIDAYAH
NPM: 1311090142**

Jurusan :Pendidikan Fisika

**Pembimbing I : Dr.Yuberti, M.Pd
Pembimbing II : Sri Latifah, M.Sc**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
1438 H/2017 M**

ABSTRAK

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN POE (PREDICT-OBSERVE EXPLAIN) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES BELAJAR FISIKA SISWA KELAS XI MAN 2 BANDAR LAMPUNG POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR

Oleh
ANANTO HIDAYAH

Keterampilan proses belajar merupakan bagian yang penting dalam proses pembelajaran dan memecahkan masalah, baik di dalam proses belajar itu sendiri maupun dalam lingkungan keseharian. Keterampilan proses belajar menjadi landasan untuk berpikir dalam menyelesaikan berbagai persoalan. Siswa dikatakan memahami bila mereka dapat mengkonstruksi makna dari pesan-pesan pembelajaran, baik yang bersifat lisan, tulisan ataupun grafis, yang disampaikan melalui pengajaran, buku, atau layar komputer. Untuk memiliki kemampuan tersebut peserta didik perlu adanya latihan, maka dari itu peneliti merasa tertarik untuk meneliti hal tersebut. Salah satu cara yang dapat melatih keterampilan proses belajar adalah dengan menggunakan model POE (*Predict-Observe-Explain*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model POE terhadap keterampilan proses belajar peserta didik.

Jenis penelitian yang telah dilakukan dalam penelitian ini adalah *quasy experiment* dengan desain *control group design*. Populasi pada penelitian berjumlah 193 peserta didik kelas XI (MIA) MAN 2 Bandar Lampung. Dengan sampel kelas XI MIA 2 sebagai kelas kontrol dan XI MIA 1 sebagai kelas eksperimen. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *simple random sampling*. Untuk mengukur keterampilan proses belajar peserta didik dilakukan tes dengan soal uraian berjumlah 10. Dan untuk mengetahui keterlaksanaan model POE serta keterlaksanaan keterampilan proses belajar di lakukan observasi.

Uji hipotesis digunakan untuk mengetahui, ada atau tidaknya pengaruh model POE terhadap keterampilan proses belajar peserta didik, setelah dianalisis dengan menggunakan uji-t didapat $t_{hitung} > t_{tabel(0,05)}$ yaitu dengan nilai $7,209 > 1,992$. Hal ini menunjukkan bahwa model POE berpengaruh terhadap pemahaman konsep peserta didik.

Kata Kunci: Model POE (*Predict-Observe-Explain*)., Keterampilan Proses Belajar, Suhu dan Kalor.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN POE
(PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN) TERHADAP
KETERAMPILAN PROSES BELAJAR FISIKA
KELAS XI MIA MAN 2 BANDAR LAMPUNG POKOK
BAHASAN SUHU DAN KALOR**

Nama Mahasiswa : **Ananto Hidayah**
NPM : **1311090142**
Jurusan : **Pendidikan Fisika**
Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyah dan dipertahankan dalam sidang munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Yuberti, M.Pd

Sri Latifah, M.Sc

NIP. 197709202006042011

NIP. 197903212011012003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Dr. Yuberti, M.Pd

NIP. 197709202006042011



KsEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl.Letkol H.Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp.(0721)783260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) Terhadap Keterampilan Proses Belajar Fisika Kelas XI MIA MAN 2 Bandar Lampung Pada Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor”**, disusun oleh **ANANTO HIDAYAH, NPM : 1311090142**, Jurusan: **Pendidikan Fisika**, telah diujikan dalam sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, pada hari/tanggal: **Rabu, 06 Juni 2018 pukul: 08.00-10.00 WIB** di Ruang Seminar Pendidikan Fisika.

TIM MUNAQOSYAH

Ketua : **Dr. Imam Syafe’I, M.Ag.** (.....)
Sekretaris : **Rahma Diani, M.Pd.** (.....)
Penguji Utama : **Sodikin, M.Pd.** (.....)
Pembimbing I : **Dr. Yuberti, M.Pd.** (.....)
Pembimbing II : **Sri Latifah, M.Sc.** (.....)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd.
NIP. 195608101987031001

MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

لَهُ مُعَقِّبَتٌ مِّنْ بَيْنِ يَدَيْهِ وَمِنْ خَلْفِهِ يَحْفَظُونَهُ مِّنْ أَمْرِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا
بِقَوْمٍ حَتَّى يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ وَإِذَا أَرَادَ اللَّهُ بِقَوْمٍ سُوءًا فَلَا مَرَدَّ لَهُ وَمَا لَهُمْ مِّنْ

دُونِهِ مِنْ وَالٍ ﴿١١﴾

Artinya : “Bagi manusia ada malaikat-malaikat yang selalu mengikutinya bergiliran, di muka dan di belakangnya, mereka menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap sesuatu kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya; dan sekali-kali tak ada pelindung bagi mereka selain Dia”. (Q.S.Ar-Ra’d :11)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah, serta karunia-Nya. Dengan ketulusan hati peneliti persembahkan karya ilmiah sederhana ini kepada kedua Orang Tuaku Bapak Ginanto, S.Pd, dan Ibu Siti Munawaroh (Almh) atas segala doa, kasih sayang, harapan dan perhatian yang tak terhingga serta memberikan dukungan moral demi keberhasilanku.

RIWAYAT HIDUP

Ananto Hidayah Lahir di Desa Rajabasa kecamatan Natar Lampung Selatan, 05 April 1995, anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Ginanto,S.Pd dan Ibu Siti Munawaroh (Almh). Pendidikan dimulai dari sekolah dasar Negeri 2 Sripindowo Kecamatan Ketapang Lampung Selatan dan lulus pada tahun 2007, kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Ketapang Lampung Selatan dan lulus tahun 2010, kemudian melanjutkan pendidikan di MAN 1 Kalianda dan selesai pada tahun 2013. Pada tahun 2013 melanjutkan pendidikan di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Program Strata Satu (S-1) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan di Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung jurusan Pendidikan Fisika (PF). Pengalaman organisasi antara lain: Anggota Palang Merah Remaja (PMR) Juara 1 Tingkat Nasional pada tahun 2012, Anggota Himpunan Mahasiswa Fisika (HIMAFI) 2013, dan Anggota UKM Pencak Silat Persaudaraan Setia Hati Terate (PSHT).

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillahirobbil'alamin puji syukur peneliti memanjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan kekuatan dan Hidayahnya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul : “Pengaruh Model Pembelajaran POE (*Predict-Observer-Explain*) Terhadap Keterampilan Proses Belajar Fisika Kelas XI MIA MAN 2 Bandar Lampung Pokok Bahasan Suhu dan Kalor”. Shalawat serta salam semoga Allah selalu memberikan Rahmat-nya kepada Nabi Muhammad SAW. keluarga, parasahabat, dan kepada kita semua selaku umatnya hingga akhir zaman nanti.

Peneliti menyusun skripsi ini, sebagai bagian dari persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan pada Program S1 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung dan alhamdulillah telah dapat peneliti selesaikan sesuai dengan yang telah direncanakan.

Dalam upaya penyelesaian skripsi ini, peneliti telah banyak menerima bantuan bimbingan dari berbagai pihak serta tidak mengurangi rasa terimakasih atas bantuan semua pihak, maka secara khusus peneliti menyebutkan beberapa, sebagai berikut :

1. Bapak Prof. Dr. H Chairul Anwar , M.Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang senantiasa tanggap terhadap kesulitan-kesulitan mahasiswanya.
2. Ibu Dr.Yuberti M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika sekaligus sebagai pembimbing I, dan Ibu Sri Latifah,M.Sc Selaku Seketaris Jurusan Pendidikan Fisika sekaligus sebagai pembimbing II, beserta Dosen dan Asistenserta Staf TU Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah membantu dan memberikan ilmu pengetahuan yang sangat luas kepada peneliti.
3. Bapak Samsurizal, S.Pd.,M.Si, dan Ibu Yusri Budiati, S.Pd selaku kepala sekolah dan guru pembimbing di MAN 2 Bandar Lampung beserta Staf jajarannya yang telah membantu peneliti dalam mengumpulkan data.

4. Kepala Perpustakaan UIN Raden Intan Lampung dan Perpustakaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, yang banyak memberikan inspirasi kepada peneliti.
5. Sahabat-sahabatku Asep Dwi Purwanto, Asep Suherman, dan Rachmad Effendi yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan kerja samanya selama ini.
6. Semua pihak yang telah membantu peneliti dalam rangka penyusunan skripsi ini.

Peneliti sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan disebabkan keterbatasan kemampuan ilmu dan teori penelitian yang peneliti kuasai. Untuk itu kepada segenap pembaca kiranya dapat memberikan masukan dan saran-sarannya sehingga skripsi ini akan lebih baik.

Akhirnya peneliti berharap semoga skripsi ini kiranya dapat memberikan manfaat khususnya bagi peneliti dan umumnya bagi pembaca.

Bandar Lampung, Desember 2017
Peneliti

Ananto Hidayah
NPM. 1311090142

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	10
C. Pembatasan Masalah.....	10
D. Perumusan Masalah	11
E. Kegunaan Hasil Penelitian.....	11

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Konseptual.....	12
1. Pengertian Belajar dan Pembelajaran	12
2. Pengertian Model Pembelajaran	15
3. Model(<i>Predict-Observe-Explain</i>) POE.....	17
4. Langkah/Sintaks POE	20
5. Kelebihan Model POE (<i>Predict-Observe-Explain</i>)	23
6. Kekurangan Model POE (<i>Predict-Observe-Explain</i>)	23
7. Manfaat Model POE (<i>Predict-Observe-Explain</i>)	24
8. Metode Tanya Jawab, MetodeCeramahdanMetodeDiskusi.....	24
9. Kelebihan Metode Tanya Jawab	25
10. Kekurangan Metode Tanya Jawab	25
11. Metode Ceramah.....	26
12. Kelebihan Metode Ceramah	26
13. Kekurangan Metode Ceramah	27
14. Metode Diskusi.....	27
15. Kelebihan Metode Diskusi	27
16. Kekurangan Metode Diskusi	28

17. Pengertian Keterampilan Proses Belajar.....	28
18. Jenis Keterampilan Proses Belajar.....	29
19. Kelebihan dan Kekurangan Keterampilan Proses Belajar	31
20. Suhu dan Kalor.....	33
 B. Hasil Penelitian Yang Relevan.....	47
C. Kerangka Teoritik.....	49
D. Hipotesis Penelitian.....	53

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian	55
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	55
C. Metode Penelitian	55
D. Populasi dan Sampel	57
E. Rancangan Perlakuan.....	59
F. Teknik Pengumpulan Data.....	60
G. Instrumen Penelitian	61
H. Teknik Analisis Data.....	69
I. Hipotesis Statistika	72

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data.....	74
B. Uji Persyaratan Analisis.....	77
C. Hasil Pengujian Hipotesis	79
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	84

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	94
B. Saran	94

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

1. Hasil Nilai Rata-Rata Ujian Semester Ganjil.....	6
2. Aktivitas Pendidik dan Peserta Didik Dalam Model POE.....	22
3. Ragam Jenis Keterampilan Proses	31
4. Keterampilan Proses Belajar dan Indikator.....	32
5. Desain Penelitian.....	56
6. Distribusi Peserta Didik Kelas XI MIA MAN 2 Bandar Lampung	57
7. Hasil Uji Validasi	63
8. Kreteria Reabilitas.....	66
9. Hasil Uji Reabilitas Instrumen Tes Uraian	66
10. Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Soal	67
11. Kriteria Daya Beda.....	69
12. Data Hasil Posttest Sebelum dan Sesudah Penelitian Kelas Kontrol.....	74
13. Data Hasil Posttest Sebelum dan Sesudah Penelitian Kelas Eksperimen.....	75
14. Rekapitulasi Hasil Posttest Kelas Kontrol Per-Indikator Kps	75
15. Rekapitulasi Hasil Posttest Kelas Eksperimen Per-Indikator Kps.....	76
16. Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	78
17. Hasil Uji Homogenitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	78
18. Data Hasil Uji Hipotesis (Uji-t)	79
19. Data Hasil Rata-Rata <i>Posttest</i> , Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	81
20. Tingkat Ketercapaian Model POE	82
21. Tingkat Ketercapaian Keterampilan Proses Belajar	83
22. Data Hasil Keterampilan Proses Belajar Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.....	85
23. Keterlaksanaan Model Pembelajaran POE	91
24. Jadwal Pelaksanaan di Kelas Eksperimen.....	92

DAFTAR GAMBAR

1. Skala Suhu Termometer	34
2. Perpindahan Kalor Secara Konduksi.....	44
3. Perpindahan Kalor Secara Konveksi.....	45
4. Perpindahan Kalor Secara Radiasi	46
5. Diagram Alur Kerangka Teoritik	52
6. Teknik <i>Simple Random Sampling</i>	58
7. Hubungan Variabel Penelitian.....	59

DAFTAR LAMPIRAN

1. Kisi Wawancara Pra-Penelitian	102
2. Angket Wawancara Dengan Guru Fisika MAN 2	103
3. Kisi-Kisi Instrumen Penelitian	105
4. Lembar Validasi Soal	106
5. Instrumen Penelitian Keterampilan Proses Belajar	115
6. Uji Coba Instrumen Penelitian	122
7. Kunci Jawaban Uji Coba Instrumen Penelitian	125
8. Uji Validasi, Reabilitas, Kesukaran dan Daya Beda	129
9. Lembar Validasi Rpp	131
10. Silabus	139
11. Rpp Kelas Eksperimen	140
12. Rpp Kelas Kontrol	148
13. Soal Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	156
14. Kunci Jawaban Soal Posttest	158
15. Hasil Posttest Kelas Kontrol	161
16. Hasil Posttest Kelas Eksperimen	162
17. Uji Normalitas Kelas Eksperimen	163
18. Uji Normalitas Kelas Kontrol	164
19. Tabel Nilai Kritis L Untuk Uji <i>Lilliefors</i>	165
20. Tabel Uji-F Homogenitas	166
21. Uji Homogenitas Nilai posttest Eksperimen dan Kontrol	167
22. Uji-t Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	168
23. Nilai Hipotesis Signifikan t-test dan data penelitian	169
24. Analisis Hasil Observasi Keterlaksanaan Model POE	170
25. Lembar Observasi Keterampilan Proses Belajar Eksperimen	171
26. Lembar Observasi Keterlaksanaan Model POE	175
27. Taksonomi Bloom	

- 28. Daftar Nilai Kelas XI MIA 1-4
- 29. Dokumentasi KBM
- 30. Notadinas
- 31. Kartu Konsultasi Bimbingan Skripsi
- 32. Lembar Pengesahan Proposal
- 33. Surat Balasan Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan salah satu aktivitas dan usaha untuk menciptakan potensi sumber daya manusia yang berkualitas. Pendidikan ditunjukan untuk mengembangkan potensi peserta didik dalam mengetahui berbagai ilmu pengetahuan. Pendidikan juga merupakan kegiatan yang kompleks, dan meliputi berbagai komponen yang berkaitan erat satu sama lain.¹ Hal ini membuat kita sadar bahwa belajar merupakan proses dari perkembangan manusia, karena manusia sejak lahir telah dibekali oleh Allah SWT beberapa kemampuan yang dapat digunakan untuk hidup di dunia dengan ilmu pengetahuan.

Undang-undang Republik Indonesia No 20. tahun 2003 tentang sistem pendidikan Nasional, menjelaskan bahwa Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk mengembangkan kekuatan spiritual, keagamaan, pengendalian diri,

¹Sutrisno, "Berbagai Pendekatan Dalam Pendidikan Nilai Dan Pendidikan Kewarganegaraan", *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*, Vol.5 (Januari 2016).h.29.

kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara.²

Pendidikan dapat juga menjadikan peserta didik sebagai manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Allah SWT dengan cara memahami ilmu agama . Ilmu agama merupakan suatu pondasi dalam diri manusia . Selain itu, manusia yang beriman dan berilmu akan memiliki kedudukan yang tinggi dihadapan Allah SWT.

Berkaitan pentingnya pendidikan atau ilmu pengetahuan bagi peserta didik, Islam telah menegaskan bahwa setiap individu mempunyai potensi masing- masing untuk mencari ilmu pengetahuan. Sebagai mana firman Allah dalam Al-Qur'an yang surat Al-Mujadalah ayat 11.

يَتَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ
وَإِذَا قِيلَ آنشُرُوا فَأَنشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ ۚ وَاللَّهُ
بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ﴿١١﴾

Artinya:

"Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", Maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.

²Undang-undang Nomor 20 tahun 2003 tentang SISDIKNAS dan peraturan pemerintah R.I tahun 2013 tentang standar nasional pendidikan beserta wajib belajar, pasal 1, ayat 1, (Bandung : citra umbara, 2014), h.27.

dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan(QS Al-Mujadalah :11).

Maksud dari ayat di atas ini yakni sebagai orang- orang yang beriman Allah menganjurkan kita senantiasa mau bekerja keras dalam menuntut ilmu dan bekerja. Allah juga berjanji akan menempatkan orang- orang yang beriman , berilmu, dan beramal sholeh sesuai dengan ilmunya pada derajat yang paling tinggi.

Proses pendidikan tentu ada indikator-indikator yang dapat meningkatkan mutu pendidikan. Salah satu indikator peningkatan mutu pendidikan adalah hasil belajar. Hasil belajar yang bermutu hanya mungkin dicapai melalui keterampilan proses peserta didik yang bermutu. Jika terjadi belajar yang tidak optimal menghasilkan skor ujian yang baik maka dapat dipastikan bahwa hasil belajar tersebut semu.³

Pelaksanaan pembelajaran pada umumnya, kebanyakan siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari fisika. Hal tersebut disebabkan oleh adanya pemikiran siswa yang menganggap bahwa pelajaran fisika itu rumit dan terlalu banyak rumus yang harus dihafalkan.⁴ Peserta didik juga beranggapan fisika itu pembelajaran yang tidak menarik dan menakutkan,

³Fayakun. M, P. Joko “Efektivitas Pembelajaran Fisika Menggunakan Model CTL Dengan Metode POE Terhadap Kemampuan Berfikir Tingkat Tinggi”, *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, Vol 11, No 1 (2015), h.49

⁴Avifatur Rigasari, Trapsilo Prihandono, Dan Rifati Dina Handayani, “Model Pembelajaran TGT (*Team Games Tournament*) Disertai Media Kartu Remi Fisika Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA”, *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 4 No. 2 (September 2015). h.159

karena sebagian besar pembelajaran fisika dilakukan dengan model pengajaran konvensional yang membuat siswa tidak mendapatkan kesempatan untuk aktif dalam proses belajar mengajar.⁵ Kondisi itu disebabkan karena pembelajaran fisika masih didominasi metode ceramah. Berbagai upaya telah dilakukan pemerintah dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik seperti penataran guru, peningkatan sarana prasarana, serta pembaharuan kurikulum. Salah satunya adalah peningkatan kualitas hasil belajar pada pelajaran fisika yang diajarkan pada jenjang SMP dan SMA.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 tahun 2006 tentang Standar Untuk Satuan pendidikan dasar dan menengah yang selanjutnya disebut standar isi mencakup lingkup materi minimal dan tingkat kompetensi minimal untuk mencapai kompetensi lulusan minimal pada jenjang dan jenis pendidikan tertentu.⁶ Seperti halnya pada pembelajaran fisika dipandang penting untuk diajarkan sebagai mata pelajaran tersendiri dengan beberapa pertimbangan, salah satunya merupakan bekal pengetahuan, pemahaman, dan sejumlah kemampuan yang diprasyarkan untuk menempuh jenjang yang lebih tinggi.

Pendidikan fisika mengalami banyak perkembangan, terutama karena semakin meluasnya kebutuhan kehidupan manusia yang berkaitan dengan

⁵ Zaini, Sutrio, Dan Gunawan, "Pengaruh Pembelajaran Fisika Menggunakan Direct Instruction(DI) Melalui Pemodelan Korektif Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas VIII SMON 2 Labuhan Haji Tahun Ajaran 2013/2014'', *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, Vol. 1 No. 2 (April 2015), h.136

⁶ Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia (Standar Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah) Nomor 22 Tahun 2006 pasal 1 ayat 1.h.2

sains dan cara berfikir yang ilmiah "*Scientific thinking*", fisika juga merupakan proses dan produk pengkajian ilmu pengetahuan alam.⁷ Pelajaran fisika adalah mata pelajaran wajib di Sekolah Menengah Atas (SMA) untuk jurusan IPA. Namun, pada kenyataannya masih banyak peserta didik menganggap fisika itu sulit. Hal ini terlihat juga di MAN 2 Bandar Lampung. Siswa mengatakan bahwa pembelajaran fisika itu sulit karena banyaknya rumus dan cara penyampaian materi oleh guru terkesan monoton dan terlalu cepat.

Hasil wawancara yang dilaksanakan di MAN 2 Bandar Lampung pada tanggal 20 April 2017, menunjukkan bahwa model pembelajaran yang di gunakan pada pembelajaran fisika selama ini masih menggunakan model pembelajaran *Konvensional*, metode yang di gunakan ceramah, tanya jawab dan diskusi.⁸ Penerapan model pembelajaran konvensional belum sepenuhnya berhasil, karena hasil belajar fisika siswa di MAN 2 Bandar Lampung masih rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil ujian semester 4 tahun ajaran 2016/2017 pada tabel 1.1 berikut:

⁷ Azhar,"Pendidikan Fisika Dan Keterkaitannya Dengan Laboratorium",*Jurnal Geliga Sains* 2 (1), (7-12-2008).h.7.

⁸ Guru Mata Pelajaran Fisika MAN 2 Bandar Lampung, wawancara dengan penulis, Bandar Lampung 20 April 2017

Tabel 1.1
Hasil Nilai Rata- rata ujian semester ganjil mata pelajaran fisika peserta didik
kelas XI MIA MAN 2 Bandar Lampung

No.	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Nilai Rata- rata
1	XI MIA 1	39	63,3
2	XI MIA 2	39	63,7
3	XI MIA 3	38	63,0
4	XI MIA 4	39	64,3
Rata – Rata Total			63,7

Sumber: Guru mata pelajaran fisika kelas XI MIA MAN 2 Bandar Lampung

Berdasarkan Tabel 1.1 menunjukkan rata-rata hasil belajar peserta didik di MAN 2 Bandar Lampung pada mata pelajaran fisika kelas XI MIA I sampai XI MIA IV rata- rata nilai ujian semester ganjil adalah 63,7. Untuk kelas XI MIA I rata- rata nilainya 63,3, kelas XI MIA 2 rata- rata nilainya 63,7, kelas XI MIA III rata- rata nilainya 63,0, dan untuk kelas XI MIA IV rata- rata nilai ujian semester ganjil nya 64,3. Hasil wawancara dengan guru MAN 2 Bandar Lampung terlihat dengan jelas nilai rata-rata peserta didik masih belum mencapai KKM. KKM yang ditetapkan di MAN 2 Bandar Lampung adalah 73.

Menurut peneliti ada beberapa faktor yang membuat hasil belajar fisika peserta didik itu rendah, diantaranya kurangnya minat belajar siswa untuk mengetahui keterampilan hasil belajar akademik tinggi dan rendah. Dalam kegiatan belajar fisika model yang sering digunakan oleh guru adalah model pembelajaran *konvensional*.⁹

⁹ *Ibid*, h.5.

Guru mata pelajaran fisika menggunakan penilaian yang hanya mencakup pada penilaian kognitif saja. Selain itu guru belum melakukan penilaian untuk mengetahui keterampilan proses peserta didik dalam pembelajaran fisika.

Oleh karena itu, adanya kerja sama dan partisipasi antara peserta didik dengan guru sehingga serta dalam proses pembelajaran siswa lebih aktif lagi dalam pembelajaran fisika.

Banyak model pembelajaran yang dapat membuat suasana kelas lebih aktif sehingga membuat siswa lebih aktif dalam pembelajaran, diantaranya model pembelajaran yang sering digunakan tenaga pendidik pada umumnya yaitu model pembelajaran *Konvensional* , PBL, *Contextual Teaching Learning* (CTL).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan membuktikan bahwa model *POE* ini mampu membantu peserta didik lebih aktif berpikir selama pembelajaran terutama dalam membuktikan suatu konsep berdasarkan hasil pengamatan dan analisis yang mereka lakukan sendiri. Peserta didik juga lebih merasa tertantang untuk membuktikan hasil prediksi mereka melalui serangkaian kegiatan percobaan atau observasi.

Pembelajaran *POE* ini adalah untuk meminimalisasi peran dari seorang guru dan memberikan banyak keleluasaan kepada siswa untuk membuat penemuan. Dengan demikian, kelebihan dari strategi *POE* salahsatunya adalah mampu mengetahui keterampilan proses belajar menjadi lebih hidup,

karena siswa terlibat secara langsung dalam menemukan konsep atau suatu pemahaman.¹⁰

Model ini digunakan untuk menggali pengetahuan awal siswa, memberikan informasi kepada guru mengenai kemampuan berfikir siswa, mengkondisikan siswa untuk melakukan diskusi, memotivasi siswa untuk mengeksplorasi konsep yang telah dimiliki, dan membangkitkan siswa untuk melakukan investigasi.

Pada penelitian ini, bedanya dengan penelitian-penelitian yang lain adalah peneliti akan menggunakan model POE terhadap keterampilan proses peserta didik, sedangkan peneliti sebelumnya ada yang membandingkan model POE dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD.

POE (Predict Observe Explain) adalah salah satu alternatif yang dapat digunakan oleh para pendidik untuk menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan berkualitas.¹¹ Model pembelajaran ini juga dapat meningkatkan keterampilan proses belajar peserta didik dalam memahami pembelajaran fisika. Model *POE (Predict Observe Explain)* merupakan rangkaian proses pemecahan masalah yang dilakukan oleh peserta didik dalam memahami suatu konsep melalui tiga tahap yaitu, tahap prediksi atau

¹⁰ Ai Linda Nurmalasari, Asep Kurnia Jayadinata, Maulana, “Pengaruh Strategi Predict Observe Explain Berbantuan Permainan Tradisional Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Pada Materi Gaya” *Jurnal Pena Ilmiah: Vol. 1 (2016)*, h.183.

¹¹ Ozdemir, H, Bag, H, & Bilen, K., Effect of Laboratory Activities Designed Based on Prediction, Observation, Explanation (POE) Strategy on Pre Service Science Teachers’ Understanding of Acid-Base Subject. *Western Anatolia Journal of Educational Science*, ISSN: 1308 – 8971, Tahun 2011, h. 170.

membuat dugaan awal (*predict*), pengamatan atau pembuktian dugaan (*observe*), serta penjelasan terhadap hasil pengamatan (*explain*).

Kelebihan yang dimiliki model *POE* ini diharapkan mampu melengkapi membantu peserta didik terus aktif selama pembelajaran melalui tahap atau sintaks yang dimiliki *POE* secara mandiri kapanpun dan dimanapun. *POE* ini diharapkan mampu melatih siswa dalam mengembangkan Kps dan kemampuan menjelaskan siswa melalui kegiatan diskusi secara langsung dalam memprediksi (*prediction*) suatu permasalahan yang disajikan, lalu membuktikan hasil prediksi mereka melalui percobaan (*observation*) dan terakhir peserta didik akan menjelaskan (*explanation*) hasil percobaan dan konsep yang telah mereka peroleh melalui kegiatan presentasi.¹²

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, penulis tertarik untuk meneliti dan membahas skripsi berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *POE* (*Predict Observe Explain*) Terhadap Keterampilan Proses Belajar Fisika Kelas XI MAN 2 Bandar Lampung Pada Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor”.

¹² Nita Nuraini, Puguh Karyanto, Suciati Sudarisman, “Pengembangan Modul Berbasis *POE* (*Predict, Observe, Explain*) Disertai Roundhouse Diagram Untuk Memberdayakan Keterampilan Proses Sains Dan Kemampuan Menjelaskan Siswa Kelas X SMA Negeri Semarang Surakarta”. *Bioedukasi*, ISSN: 1693-2654, Vol. 7, No. 1, h. 40.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Respon peserta didik kurang positif terhadap Fisika karena menurut mereka mata pelajaran fisika itu sulit dimengerti.
2. Model pembelajaran yang digunakan saat ini belum mampu membantu peserta didik untuk mengetahui hasil keterampilan belajar peserta didik dalam memahami pelajaran fisika dikarenakan belum dilakukan percobaan kelompok untuk mengetahui keterampilan proses belajar fisika MAN 2 Bandar Lampung.
3. Guru masih sering menggunakan model pembelajaran *Konvensional*.
4. Proses pembelajaran yang kurang melibatkan keterampilan proses belajar.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan di atas penulis membatasi masalah pada penelitian ini yaitu

1. Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian adalah Predict Observe Explain (*POE*).
2. Penelitian ini dibatasi pada keterampilan proses belajar fisika
3. Materi fisika yang disampaikan dibatasi pada materi pada materi usaha dan energi kelas 11.
4. Keterampilan proses yang dikembangkan adalah: mengamati, klasifikasi, menafsirkan pengamatan, dan berkomunikasi.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan pembatasan masalah yang telah diuraikan, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah apakah terdapat pengaruh model pembelajaran *Predict Observe Explain (POE)* terhadap keterampilan proses belajar fisika kelas XI MAN 2 Bandar Lampung pada materi suhu dan kalor ?

E. Kegunaan Hasil Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas kegunaan penelitian ini yaitu:

1. Manfaat Teoritis

- a. Penelitian menggunakan *Predict Observe Explain (POE)* menciptakan diskusi para siswa mengenai konsep ilmu pengetahuan.
- b. Model pembelajaran POE merupakan model yang berlandaskan untuk memahami teori dan memperoleh pengetahuan siswa jauh lebih aktif.

2. Manfaat Praktis

- a. Penelitian dalam pembelajaran dengan menggunakan model *Predict Observe Explain (POE)* dapat bermanfaat bagi siswa, guru dan sekolah dalam pemahaman mereka pada materi suhu dan kalor.
- b. Menjadikan pembelajaran aktif antar siswa, sehingga siswa dapat mengkombinasikan pengetahuan awal mereka dengan pengetahuan yang baru mereka dapatkan dan dapat meningkatkan keterampilan proses belajar siswa khusus nya pada pembelajaran fisika.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Konseptual

a. Pengertian Belajar Dan Pembelajaran

Istilah belajar merupakan tindakan dan perilaku siswa yang kompleks, belajar juga merupakan proses internal yaitu mental yang meliputi ranah-ranah kognitif, efektif, dan psikomotorik.¹ Belajar juga sebagai upaya perubahan tingkah laku dengan serangkaian kegiatan, seperti membaca, mendengar, mengamati, meniru dan lain sebagainya. Atau dengan kata lain, belajar sebagai kegiatan psikofisik untuk menuju ke perkembangan pribadi seutuhnya. Adapun yang dimaksud pembelajaran adalah usaha kondusif agar berlangsung kegiatan belajar dan menyangkut *transfer of knowledge*, serta mendidik. Dengan demikian, belajar dan pembelajaran adalah dua kegiatan yang tidak dapat dipisahkan, keduanya merupakan interaksi edukatif yang memiliki norma-norma.

Belajar merupakan suatu kegiatan baik dengan bimbingan tenaga pengajar maupun dengan usahanya sendiri. Kehadiran tenaga pengajar dalam kegiatan belajar dimasukkan agar belajar lebih lancar, lebih mudah, lebih menyenangkan.²

¹ Dimiyati, dan Mudjiono, *Belajar Dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2009), hal.7-18.

² Ramli Abdullah, "Pembelajaran Berbasis Pemanfaatan Sumber Belajar", *Jurnal Ilmiah Didaktika Februari 2012*, Vol. XII, No.2, 217.

Di negara kita dapat ditemukan bahwa penggunaan bahan ajar dan buku teks dalam pembelajaran sangat dominan bila dibandingkan dengan sumber belajar seperti perpustakaan, laboratorium, studi lapangan, slide, internet, komputer, dan lainnya.

Sumber belajar tersebut bukan hanya dalam bentuk bahan cetakan seperti buku teks akan tetapi pelajar dapat memanfaatkan, seperti halnya radio pendidikan, televisi, e-mail, video interaktif, komunikasi, satelit, dan teknologi komputer multimedia dalam upaya meningkatkan interaksi dan terjadinya umpan balik dengan peserta didik.³

Belajar sangat penting bagi umat manusia, hampir setiap manusia tak lepas dari aktivitas belajar setiap harinya. Keunggulan suatu umat manusia atau bangsa juga bergantung kepada seberapa banyak mereka menggunakan rasio yang merupakan anugerah Tuhan untuk belajar dan memahami ayat-ayat Allah swt. Hingga Al-Qur'an mengangkat derajat orang yang berilmu ke derajat yang luhur.⁴

Al-qur'an bagi pendidikan Islam menjadi sumber normatifnya, sehingga konsep belajar dan pembelajaran akan ditemukan dalil-dalilnya dari Al-qur'an itu sendiri. Berikut ini dikemukakan ayat-ayat Alquran yang

³ Supriadi, "Pemanfaatan Sumber Belajar Dalam Proses Pembelajaran", *Lantanida Journal*, Vol.3 No.2, 2015, 218.

⁴ Asep Hermawan, "Konsep Belajar Dan Pembelajaran Menurut Al-Ghazali", *Jurnal Qathruna Vol. 1 No.1(Periode Januari-Juni 2014)*, h.90.

berkenaan dengan petunjuk Alquran tentang pentingnya belajar dan pembelajaran. Q.S Al- A'laq ayat 1-5 yang memiliki penjelasan yaitu:

أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ﴿١﴾ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ﴿٢﴾ أَلَمْ يَكُنْ الْأَكْرَمُ ﴿٣﴾

الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ﴿٤﴾ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ﴿٥﴾

" Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu Yang menciptakan, Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Pemurah, Yang mengajar (manusia) dengan perantaraan kalam. Dia mengajarkan kepada manusia apa yang tidak diketahuinya ".

Ayat di atas, mengisyaratkan perintah belajar dan pembelajaran. Nabi Muhammad yang juga bagi umatnya diperintahkan untuk belajar membaca. Yang dibaca itu obyeknya bermacam-macam, ada ayat-ayat yang tertulis (*ayat al-Qur'āniyyah*), dan ada pula ayat-ayat yang tidak tertulis (*ayat al-Kawniyyah*).

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Belajar Menurut Slameto (2003:54) ada dua faktor yang mempengaruhi keberhasilan belajar, yaitu faktor intern dan factor ekstern. 1) Faktor intern terdiri dari : a) Faktor Jasmaniah antara lain, faktor kesehatan, dan cacat tubuh. b) Faktor Psikologi yaitu, intelegensi, perhatian, minat, bakat, motif, kematangan dan kesiapan. c) Faktor Kelelahan Faktor kelelahan sangat mempengaruhi hasil belajar, agar

siswa dapat belajar dengan baik haruslah menghindari jangan sampai terjadi kelelahan dalam belajarnya. Sehingga perlu diusahakan kondisi yang ebbas dari kelelahan. 2) Faktor Ekstern terdiri dari : a) Faktor Keluarga, seperti cara orang tua mendidik, relasi antar anggota, suasana rumah, keadaan ekonomi keluarga, pengertian orang tua, dan latar belakang kebudayaan. b) Faktor Sekolah, seperti metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, disiplin sekolah, alat pelajaran, waktu sekolah, standar pelajaran di atas ukuran, keadaan gedung, metode belajar, dan tugas rumah. c) Faktor Masyarakat, seperti kegiatan siswa dalam masyarakat, mass media, teman bergaul, dan bentuk kehidupan masyarakat.⁵

b. Pengertian Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran dikelas maupun tutorial. Model pembelajaran mengacu pada pendekatan yang akan digunakan, termasuk didalamnya tujuan-tujuan pembelajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas.⁶

Sedangkan menurut teori lain model adalah landasan praktek pembelajaran hasil penurunan teori psikologi pendidikan dan teori belajar

⁵ Oktaviani Hartini," Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keberhasilan Mahasiswa Tunanetra X di IAIN Imam Bonjol Padang",*E-Jupekhu Jurnal Ilmiah Pendidikan Khusus (Volume 3, No 3, September 2014)*,h.634.

⁶ Agus Suprijono, *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta, 2011, hlm. 41.

yang dirancang berdasarkan analisis terhadap implementasi kurikulum dan implikasinya pada tingkat operasional di kelas.⁷

Beberapa pendapat tentang model pembelajaran yaitu sebagai berikut:

1. Model pembelajaran adalah pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas maupun tutorial.
2. Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau pola yang dapat digunakan untuk mendisain pola-pola.
3. Mengajar secara tatap muka di dalam kelas atau mengatur tutorial, dan untuk menentukan material atau perangkat pembelajaran termasuk di dalamnya buku-buku, film-film, tipe-tipe, program-program media computer, dan kurikulum.⁸
4. Model pembelajaran juga sebagai suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk merancang tatap muka di kelas, atau pembelajaran tambahan diluar kelas dan untuk menajamkan materi pelajaran.⁹

Berdasarkan pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah suatu teori yang dirancang untuk mendesain proses belajar mengajar didalam kelas, baik dari segi alat-alat yang akan dibutuhkan, strategi, dan juga kurikulum guna membantu siswa untuk mencapai tujuan dalam pembelajaran.

⁷ Agus Suprijono, *Ibid*, h. 41.

⁸Trianto, "*Model Pembelajaran Terpadu : konsep, strategi, dan implementasinya dalam Kurikulum Tingka Satuan Pendidikan*",(PT Bumi Aksara, Jakarta, 2010), h. 8-9.

⁹ Trianto,*Ibid*, h.9.

c. Model *Predict Observe Explain* (POE)

Model *Predict Observe Explain* pertama kali diperkenalkan oleh White dan Gunstone pada tahun 1992 dalam bukunya *Probing Understanding*. Model *Predict Observe Explain* merupakan pengembangan dari model *Demonstrate Observe Explain* yang terlebih dahulu dikembangkan oleh Champagne, Klofer, dan Anderson di University of Pittsburgh. Ebenezer dan Haggerty menjelaskan bahwa:

“Predict Observe Explain is a popular model of teacher demonstration that involves students in making predictions, proposing explanation for their predictions, observing the activity, and advancing their personal ideas or theories for their observations”.

Dengan model *Predict Observe Explain* peserta didik melakukan tiga hal utama, yaitu memprediksi suatu kejadian (*Predict*), mengamati atau mengidentifikasi (*Observe*), dan menjelaskan hubungan antara hasil pengamatannya dengan hasil prediksi (*Explain*).¹⁰

Model pembelajaran POE merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat mengaktifkan siswa karena pada model pembelajaran ini peserta didik tidak hanya mendengarkan tetapi juga mengamati peristiwa yang terjadi melalui eksperimen.¹¹ Model pembelajaran POE (*Predict, Observe,*

¹⁰ Riky Rosari, “Perbandingan kemampuan Pemahaman matematis Antara Peserta didik Yang Diajar Menggunakan model *Predict Observe Explain* (POE) Dan Model *Novick* Dalam Pembelajaran Matematika Di SMP Negeri 20 Jakarta”. *JMAP*, Vol 14 No 1, h. 89.

¹¹Ni Kadek Juniari, Ni Nyoman Kusmaryatni, I Gede Margunayasa, “Pengaruh model pembelajaran poe dan motivasi belajar terhadap hasil belajar ipa siswa kelas v sd”.

explain) adalah salah satu alternatif yang dapat digunakan oleh para guru untuk menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan berkualitas.¹² Salah satu model pembelajaran yang mampu memfasilitasi siswa untuk mengembangkan aktivitas mental dan fisik secara optimal adalah model pembelajaran POE. Model pembelajaran POE dapat mencakup cara-cara yang dapat ditempuh oleh seorang guru untuk membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman konsepnya.¹³

Model pembelajaran POE dapat membantu siswa dalam memperoleh informasi, menggali ide, keterampilan, nilai, cara berfikir, dan mengekspresikan diri, serta mengajarkan bagaimana cara belajar. POE dapat meningkatkan pemahaman konsep sains siswa. Model ini dapat digunakan untuk menggali pengetahuan awal siswa, memberikan informasi kepada guru mengenai kemampuan berpikir siswa, mengkondisikan siswa untuk melakukan diskusi, memotivasi siswa untuk mengeksplorasi konsep yang dimiliki, dan membangkitkan siswa untuk melakukan investigasi.

Menurut Liew (2004) bahwa pembelajaran dengan model POE dapat digunakan oleh guru untuk memberikan pengertian yang mendalam pada aktivitas desain belajar dan strategi bahwa *start* belajar berawal dari sudut

Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan PGSD, Vol. 2 No. 1, 2014, h. 3.

¹²Aria Tanti Wika Sari, Dedy Hidayatullah Alarifin, “Pengembangan modul berbasis poe (predict, observe, explain) materi usaha dan energi ditinjau dari kemampuan kognitif”. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Metro*, Vol. 4 No. 2, September 2016, h. 124.

¹³Restami, Suma, Pujani, “pengaruh model pembelajaran poe (*predict-observe-explain*) Terhadap pemahaman konsep fisika dan sikap Ilmiah ditinjau dari gaya belajar siswa”. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, Vol. 3, 2013, h. 5.

pandang siswa bukan guru atau ahli sains.¹⁴ Menurut White dan Gunstone (Keeratichamroen, 2007) model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) merupakan suatu model yang efisien untuk menciptakan diskusi para siswa mengenai konsep ilmu pengetahuan. Model pembelajaran ini melibatkan siswa dalam meramalkan suatu fenomena, melakukan observasi melalui demonstrasi, dan akhirnya menjelaskan hasil demonstrasi dan ramalan mereka sebelumnya.¹⁵ Tahapan pembelajaran POE terdiri atas tiga bagian, pertama *predict*, kemudian *observe*, dan yang terakhir adalah *explain*.

Pertama, dengan cara *predict* (prediksi), dimana siswa berpikir membuat prediksi jawaban terhadap suatu permasalahan. *Kedua*, *observe* (mengamati) yaitu membuktikan prediksinya dengan mengeksplorasi pengetahuan dasar kognitifnya, dan *ketiga*, *explain* (menjelaskan) yaitu memberikan penjelasan terhadap hasil pengamatan melalui diskusi atau melakukan komunikasi secara tertulis. Dengan demikian siswa akan mengekspresikan gagasan dan pengetahuan yang dimilikinya.¹⁶

¹⁴Supriyati,” Pengembangan Model Pembelajaran *Poe* Untuk Mendapatkan Gambaran Kuantitas Miskonsepsi Siswa Sma Materi Suhu Dan Kalor. ”*Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Metro*, Vol. 2, 3, 2013, h. 7.

¹⁵Qurnia Ni’matul Ulfah, Asim, Parno, “Penerapan Model Pembelajaran Poe (*Predict-Observe-Explain*) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Motivasi Belajar Siswa Kelas X-Mia 4 Sma N 6 Malang Dalam Materi Fisika Kalor.” *Jurnal Universitas Negeri Malang*, Vol. 2, 2, 2014. H. 4.

¹⁶Vida Indriana, Nurdin Arsyad, Usman Mulbar. “Penerapan pendekatan pembelajaran poe (*predict-observe-explain*) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas xi ipa-1 Sman 22 makassar”. *Jurnal daya matematis*, Vol. 3 No. 1, Maret 2015, h. 51-62.

d. Langkah/Sintaks Model POE

Adapun ketiga langkah/sintaks model *POE* secara terinci menurut Burcin adalah sebagai berikut :

1. Dalam Memprediksi (P)

Informasi tentang eksperimen yang diberikan kepada peserta didik dan peserta didik yang seharusnya melakukan prediksi untuk hasil dari situasi yang telah diberikan. Mereka harus membenarkan penyelidikan dan memberikan alasan untuk prediksi mereka. Pada langkah ini, pemahaman dan alternatif peserta didik dalam mengidentifikasi sebuah konsep sementara lalu mereka mendiskusikan pada tugas mereka secara berkelompok. Selain itu, tahap prediksi menyediakan kesempatan pada peserta didik untuk fokus pada pengamatan dan menyampaikan motivasi.

2. Amati (O)

Ini mungkin sebuah percobaan yang berkaitan dengan masalah belajar. Kegiatan ini harus memudahkan peserta didik dalam mengobservasi situasi yang telah ada dan mereka harus saling bertukar pikiran kepada kelompok mereka masing-masing.

3. Dalam Jelaskan (E)

Peserta didik menanyakan perbedaan antara prediksi dan pengamatan mereka untuk menyamakan antara prediksi dan pengamatan mereka. peserta didik berdiskusi dan berbagi penjelasan mereka. Dengan cara ini, mereka

tidak mengulangi pengetahuan dalam buku-buku; mereka bisa menjelaskan fenomena tersebut dengan kalimat mereka sendiri.¹⁷

Penilaian yang dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran *POE* ini, terjadi selama proses pembelajaran berlangsung, serta tugas yang disetorkan oleh peserta didik. Setiap aktivitas peserta didikmendapat penghargaan dari pendidik. Aktivitas pendidik dan peserta didik dalam pembelajaran *POE* yaitu:

¹⁷Burcin Acar Sesen, “*Predict-Observe-Explain Tasks in Chemistry Laboratory: Pre-Service Elementary Teachers’ Understanding and Attitudes*”. *Sakarya University Journal of Education*, (Istanbul,Agustus 2016), h. 186.

Tabel 2.1
Aktivitas pendidik dan peserta didik dalam odell POE

Langkah Pembelajaran	Aktivitas Pendidik	Aktivitas Peserta Didik
Tahap 1 Meramalkan (<i>Predict</i>)	Memberikan apersepsi terkait materi yang akan dibahas.	Memberikan hipotesis berdasarkan permasalahan yang diambil dari pengalaman peserta didik, atau buku panduan yang memuat suatu fenomena terkait materi yang akan dibahas.
Tahap 2 Mengamati (<i>Observe</i>)	Sebagai fasilitator dan mediator apabila peserta didik mengalami kesulitan dalam melakukan pembuktian.	Mengobservasi dengan melakukan eksperimen atau demonstrasi berdasarkan permasalahan yang dikaji dan mencatat hasil pengamatan untuk didiskusikan satu sama lain.
Tahap 3 Menjelaskan (<i>Explain</i>)	Memfasilitasi jalannya diskusi apabila peserta didik mengalami kesulitan.	Mendiskusikan fenomena yang telah diamati secara konseptual-matematis, serta membandingkan hasil observasi dengan hipotesis sebelumnya bersama kelompok masing-masing. Mempresentasikan hasil observasi di kelas, serta kelompok lain memberikan tanggapan, sehingga diperoleh kesimpulan dari permasalahan yang sedang dibahas.

Menurut Liew bahwa pembelajaran dengan model *POE* dapat digunakan oleh pendidik untuk memberikan pengertian yang mendalam pada aktivitas desain belajar dan strategi bahwa *start* belajar berawal dari sudut pandang peserta didik bukan pendidik atau ahli sains. Berdasarkan penemuan dari penelitian yang telah dilakukan memiliki implikasi untuk pengembangan kurikulum, strategi belajar, pengembangan pendidik dan penilaian pemahaman peserta didik serta tingkat prestasi belajar peserta didik.¹⁸

¹⁸ Wah Liew, C. & Treagust, D, "The Effectiveness Predict – Observe – Explain (POE) Technique In Diagnosing Student's Understanding Of Science And Identifying Their Level Of Achievement". *Educational Resources Information Center (ERIC)*, h. 4.

Keterangan model pembelajaran POE merupakan model pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen, dimana siswa diminta untuk memprediksi kemungkinan yang terjadi dilanjutkan dengan mengobservasi dengan melakukan pengamatan langsung kemudian dibuktikan dengan melakukan percobaan untuk dapat menemukan prediksi awal dalam bentuk penjelasan.

e. Kelebihan Model *Predict Observe Explain (POE)*

1. Merangsang peserta didik untuk lebih kreatif khususnya dalam memprediksi suatu masalah..
2. Dengan melakukan eksperimen untuk menguji prediksinya dapat mengurangi verbal.
3. Proses pembelajaran menjadi lebih menarik, sebab peserta didik tidak hanya mendengarkan tetapi juga mengamati peristiwa yang terjadi melalui eksperimen.
4. Dengan cara mengamati secara langsung peserta didik memiliki kesempatan untuk membandingkan antara teori (dugaan) dengan kenyataan. Dengan demikian peserta didik akan lebih meyakini kebenaran materi pembelajaran.

f. Kekurangan Model *Predict Observe Explain (POE)*

1. Memerlukan persiapan yang lebih matang, kegiatan eksperimen yang dilakukan untuk membuktikan prediksi yang diajukan peserta didik.

2. Untuk kegiatan eksperimen, memerlukan peralatan, bahan-bahan dan tempat yang memadai.
 3. Untuk melakukan kegiatan eksperimen, memerlukan kemampuan dan keterampilan yang khusus bagi pendidik, sehingga pendidik dituntut untuk bekerja secara lebih profesional.
 4. Memerlukan kemauan dan motivasi pendidik yang bagus untuk keberhasilan proses pembelajaran peserta didik.
- g. Manfaat Yang Dapat Diperoleh Dari Pembelajaran *Predict Observe Explain (POE)* Ini Antara Lain.¹⁹
- 1). Dapat digunakan mengungkap gagasan awal siswa.
 - 2). Memberikan informasi kepada guru tentang pemikiran siswa.
 - 3). Membangkitkan diskusi.
 - 4). Memotivasi siswa agar berkeinginan untuk melakukan eksplorasi konsep.
 - 5). Membangkitkan keinginan untuk menyelidiki.
- h. Metode Tanya Jawab, Metode Ceramah dan Metode Diskusi

Para ahli telah memberikan pandangannya tentang konsep metode tanya jawab. Yusuf (2002: 23) memberikan pendapatnya bahwa metode tanya jawab merupakan suatu cara untuk menyampaikan atau menyajikan bahan pelajaran dalam bentuk pertanyaan dari guru yang harus dijawab oleh siswa atau sebaliknya. Olehnya dalam penerapannya, guru dan siswa harus

¹⁹Marsono, Hariyanto "Pembelajaran Aktif Dan Asesmen", (PT Bumi Aksara, Jakarta, 2012), h.14

terlibat dalam aktifitas bertanya dan memberikan respon atas pertanyaan-pertanyaan yang ada.²⁰

Metode tanya jawab memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan sebagai berikut:

1. Kelebihan Metode Tanya Jawab

- a. Pertanyaan dapat menarik dan memusatkan perhatian siswa, sekalipun ketika itu siswa sedang rebut, yang mengantuk kembali tegar dan hilang kantuknya.
- b. Melatih siswa untuk mengembangkan daya pikir, termasuk daya ingatan.
- c. Mengembangkan keberanian dan keterampilan siswa dalam menjawab dan mengemukakan pendapat.

2. Kekurangan Metode Tanya Jawab

- a. Siswa merasa takut, apalagi bila guru kurang dapat mendorong siswa untuk berani, dengan menciptakan suasana yang tidak tegang, melainkan akrab.
- b. Tidak mudah membuat pertanyaan yang sesuai dengan tingkat berpikir dan mudah dipahami siswa.

²⁰Basrudin, Ratman, dan Yusdin Gagaramusu,” Penerapan Metode Tanya Jawab untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Sumber Daya Alam di Kelas IV SDN FatufiaKecamatan Bahodopi” *Jurnal Kreatif Tadulako Online Vol. 1 No.1 ISSN 2354-614X, h.216.*

- c. Waktu sering banyak terbuang, terutama apabila siswa tidak dapat menjawab pertanyaan sampai dua atau tiga orang.
- d. Dalam jumlah siswa yang banyak, tidak mungkin cukup waktu untuk memberikan pertanyaan kepada setiap siswa.

Metode ceramah menurut Syaiful Sagala adalah sebuah bentuk interaksi melalui penerangan dan penuturan lisan dari guru kepada peserta didik. Dalam pelaksanaan ceramah untuk menjelaskan uraiannya, guru dapat menggunakan alat-alat bantu seperti gambar, dan audio visual lainnya.²¹

Cara mengajar dengan ceramah dapat dikatakan juga sebagai teknik kuliah, merupakan suatu cara mengajar yang digunakan untuk menyampaikan keterangan atau informasi atau uraian tentang suatu pokok persoalan serta masalah secara lisan. Dengan demikian, dapat dipahami bahwa metode ceramah merupakan cara penyajian pelajaran yang dilakukan guru dengan penuturan atau penjelasan lisan secara langsung terhadap siswa.

Metode ini mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangannya sebagai berikut:

1. Kelebihan Metode Ceramah
 - a. Guru mudah menguasai kelas.
 - b. Mudah mengorganisasikan tempat duduk.
 - c. Dapat diikuti oleh jumlah siswa yang besar.

²¹Raden Rizky Amaliah, Abdul Fadhil , Sari Narulita, "Penerapan Metode Ceramah dan Diskusi Dalam Meningkatkan Hasil Belajar PAI di SMA Negeri 44 Jakarta", *Jurnal Studi Al-Qur'an; Membangun Tradisi Berfikir Qur'ani* Vol. 10, No. 2, Tahun. 2014, h.120-121.

- d. Mudah mempersiapkan dan melaksanakannya.
- e. Guru mudah menerangkan pelajaran dengan baik.

2. Kekurangan Metode Ceramah

- a. Mudah menjadi verbalisme (pengertian kata-kata).
- b. Yang visual menjadi rugi, yang auditif (mendengar) yang besar menerimanya.
- c. Bila selalu digunakan dan terlalu lama, membosankan.
- d. Guru menyimpulkan bahwa siswa mengerti dan tertarik pada ceramahnya, ini sukar sekali.
- e. Menyebabkan siswa menjadi pasif.

Metode diskusi adalah percakapan ilmiah yang responsif berisikan pertukaran pendapat yang dijalin dengan pertanyaan–pertanyaan problematis, pemunculan ide-ide dan pengujian ide-ide ataupun pendapat, dilakukan oleh beberapa orang yang tergabung dalam kelompok itu yang diarahkan untuk memperoleh pemecahan masalahnya dan untuk mencari kebenaran.²²

1. Kelebihan Metode Diskusi

- a. Merangsang kreativitas anak didik dalam bentuk ide, gagasan, dan terobosan baru dalam pemecahan suatu masalah.
- b. Mengembangkan sikap menghargai pendapat orang lain.
- c. Memperluas wawasan.

²²Raden Rizky Amaliah, Abdul Fadhil , Sari Narulita, *Ibid*, h.121.

2. Kekurangan Metode Diskusi

- a. Pembicaraan terkadang menyimpang, sehingga memerlukan waktu yang panjang.
- b. Tidak dapat dipakai pada kelompok yang besar.
- c. Peserta mendapat informasi yang terbatas.

i. Pengertian Keterampilan Proses Belajar Fisika

Keterampilan proses merupakan pengembangan keterampilan intelektual, social, dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang prinsipnya telah ada dalam siswa.²³ Berbagai keterampilan dalam keterampilan proses, keterampilan-keterampilan tersebut terdiri dari keterampilan-keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan-keterampilan terintegrasi (*intergrated skills*).²⁴

Pendekatan keterampilan proses ini dipandang sebagai pendekatan yang oleh banyak pakar paling sesuai dengan pelaksanaan pembelajaran di sekolah dalam rangka menghadapi pertumbuhan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin cepat dewasa ini.²⁵

Keterampilan proses akan efektif jika sesuai dengan kesiapan intelektual. Oleh karena itu, pendekatan keterampilan proses harus tersusun menurut urutan yang logis sesuai dengan tingkat kemampuan dan

²³ Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, (jakarta: Rineka Cipta, 2015), h. 138.

²⁴ Dimiyati dan Mudjiono, *Op Cit*, h. 140.

²⁵ Mariam Nasution, "Memahami Pendekatan keterampilan Proses dalam Pembelajaran Matematika", *Logaritma Vol. II, No.01 Januari 2014*, h. 65.

pengalaman siswa. Misalnya sebelum melaksanakan penelitian, siswa terlebih dahulu harus mengobservasi atau mengamati dan membuat hipotesis.²⁶

Berdasarkan uraian di atas, terlihat bahwa keunggulan pendekatan keterampilan proses di dalam proses pembelajaran, antara lain adalah : (1) siswa terlibat langsung dengan objek nyata sehingga dapat mempermudah pemahaman siswa terhadap materi pelajaran, (2). siswa menemukan sendiri konsep-konsep yang dipelajari, (3). melatih siswa untuk berpikir lebih kritis, (4). melatih siswa untuk bertanya dan terlibat lebih aktif dalam pembelajaran, (5). mendorong siswa untuk menemukan konsep-konsep baru, (6). memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar menggunakan metode ilmiah.

j. Jenis Keterampilan Proses Belajar

Ada beberapa jenis kemampuan yang hendak dikembangkan melalui proses pembelajaran berdasarkan pendekatan keterampilan prose, yakni: Jenis-jenis keterampilan proses sains dan karakteristiknya terdiri atas sejumlah keterampilan yang satu sama lain sebenarnya tidak dapat dipisahkan, namun ada penekanan khusus dalam masing-masing keterampilan proses tersebut.

Keterampilan proses belajar terdiri dari sebelas keterampilan yaitu, *observing* (observasi), *classifying* (klasifikasi), *inferring* (menafsirkan),

²⁶Mariam Nasution, *Ibid*, h.65.

predicting (prediksi), *communicating* (komunikasi), *interpreting data* (interpretasi data), *making operational definitions* (menerapkan konsep), *posting questions* (mengajukan pertanyaan), *hypothesizing* (hipotesis), *experimenting* (bereksperimen), and *formulating models* (membuat eksperimen)²⁷

Keterampilan dasar dalam keterampilan proses merupakan dasar dari keterampilan terintegrasi yang pada umumnya lebih kompleks dalam memecahkan suatu permasalahan dalam suatu eksperimen. Perbedaan ragam jenis keterampilan proses sains menurut beberapa pakar dapat disajikan pada Tabel 2.2 sebagai berikut :

²⁷Mary L. Ango, *Mastery of Science Process Skills and Their Effective Use in The Teaching of Science: An Educology of Science Education in The Nigerian Context*, (Internationa Journal of Educology, Volume 16, No. 1, 2002), h. 15.

Tabel 2.2 Ragam Jenis Keterampilan Proses

No	Ragam Jenis Kps Menurut Para Ahli	
	Menurut	Jenis Kps
1	Nurmayani Y. Rustaman	Observasi, menafsirkan, Klasifikasi, meramalkan, berkomunikasi, berhipotesis, merencanakan percobaan, menerapkan konsep, mengajukan pertanyaan.
2	Conny Semiawan	Observasi, berhipotesis, merencanakan penelitian, mengendalikan variabel, menafsirkan, menyusun kesimpulan, meramalkan, menerapkan konsep, berkomunikasi.
3	Wynne Harlen	Observasi, berhipotesis, mengajukan pertanyaan, prediksi, invetigasi, interpretasi data, menyusun kesimpulan, berkomunikasi.

Sumber : Nuramelia²⁸

k. Kelebihan Dan Kekurangan Keterampilan Proses belajar

Kelebihan dan kekurangan keterampilan proses belajar ini berarti kemampuan yang menggunakan pikiran atau nalar, perbuatan yang efisien dan efektif untuk mencapai suatu hasil tertentu termasuk kreativitas. Dengan demikian, keterampilan proses belajar ini perlakuan yang diterapkan dalam

²⁸Nuramelia,” Pengaruh Model Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Konsep Sistem pencernaan",Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Syarif Hidayatullah 2016,h.15.

proses belajar mengajar dengan menggunakan daya pikir dan kreasi secara efisien dan efektif guna mencapai tujuan yaitu hasil belajar yang memuaskan pada table 2.3 sebagai berikut :

Tabel 2.3.Keterampilan Proses Belajar dan Indikatornya

Keterampilan Proses	Indikator
Mengamati/Observasi	1. Menggunakan sebanyak mungkin indera. 2) Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan.
Mengelompokkan/Klasifikasi	1) Mencatat setiap pengamatan secara terpisah. 2) Menghubungkan hasil-hasil pengamatan.
Menafsirkan/Interpretasi	1) Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan. 2) Menyimpulkan.
Meramalkan/Prediksi	1) Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati.
Mengajukan Pertanyaan	Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa.
Berhipotesis	Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian.
Merencanakan Percobaan	Menentukan alat/bahan/sumber yang akan Digunakan.
Menggunakan Alat/Bahan	Memakai alat/bahan.
Menerapkan Konsep	Menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru.
Berkomunikasi	1) Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian. 2) Mendiskusikan hasil kegiatan, suatu masalah atau suatu peristiwa.

Sumber: Nuramelia, *Ibid.*²⁹

²⁹ Nuramelia, *Ibid*, h. 19-20.

L. Suhu Dan Kalor

1). Suhu³⁰

Suhu adalah derajat panasnya suatu benda. Suhu dapat diukur menggunakan alat yang bernama termometer. Termometer dibuat berdasarkan sifat dasar suatu bahan yang berubah secara teratur terhadap suhunya dinamakan sifat termometrik. Adapun persamaan matematis yang menyatakan hubungan sifat termometrik suatu bahan dengan suhu dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$T(x) = ax + b$$

Dengan :

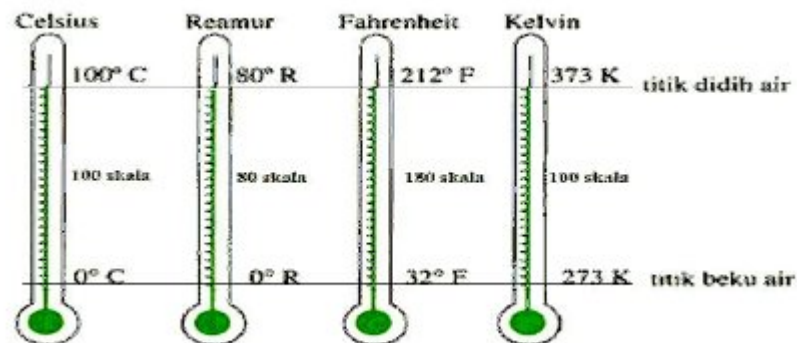
$T(x)$ = Suhu badan

ax = Sifat termometrik bahan

b = Konstanta yang bergantung pada bahan yang digunakan

Ada beberapa jenis termometer yang sering digunakan dalam kehidupan seperti halnya : Termometer raksa, termometer gas volume tetap, termometer hambatan platina, termometer termokopel, dan termometer pirometer.

³⁰Sunardi dan Paramitha Retno, *Buku Siswa Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*, (Bandung: Yrama Widya, 2014),h.117-119.



Gambar. 2.1 Skala Suhu Termometer

Dari gambar diatas terdapat interval untuk menentukan peroleh perbandingan dari tiap termometer sebagai berikut :

$$\frac{T_R}{80} = \frac{T_F - 32}{180} = \frac{T_C}{100} = \frac{T_F - 32}{180} = \frac{T_K - 273}{100} = \frac{T_C}{100} = \frac{T_K - 273}{100}$$

2). Pemuaian³¹

Pemuaian adalah proses bertambahnya ukuran panjang, luas, volume suatu zat. Pemuaian benda ada yang ada yang bersifat pemuaian zat padat dan pemuaian zat cair. Adapun yang termasuk dalam pemuaian zat padat dan zat cair antara lain :

a. Pemuaian Zat Padat

Pemuaian zat padat dibagi menjadi beberapa jenis, antara lain :

- Pemuaian Panjang : Proses bertambahnya ukuran panjang suatu benda atau zat. Besarnya pemuaian tergantung pada panjang

³¹Sunardi dan Paramitha Retno, *Ibid*, h.120-124.

mula- mula, koefisien muai panjang benda, perubahan suhu.

Besarnya muai panjang dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\Delta L = \alpha L_o \Delta T$$

Dengan :

ΔL = Pertambahan panjang (m)

α = Koefisien muai panjang ($^{\circ}\text{C}^{-1}$ atau K^{-1})

L_o = Panjang mula-mula (m)

ΔT = Kenaikan suhu ($^{\circ}\text{C}$ atau K)

Karena $\Delta L = L - L_o$, maka pemuaian panjang suatu zat padat memenuhi persamaan berikut:

$$L - L_o = \alpha L_o \Delta T$$

$$L = L_o (1 + \alpha \Delta T)$$

L = panjang akhir (m)

- Pemuaian Luas : Proses bertambahnya ukuran panjang dan lebar suatu zat. Besarnya pemuaian suatu zat dipengaruhi oleh luas mula-mula, koefisien muai luas dan suhu. Besarnya luas dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\Delta A = A_o \beta \Delta T$$

Dengan :

ΔA = Pertambahan luas (m^2)

A_o = Luas mula-mula (m^2)

β = Koefisien muai luas ($^{\circ}C^{-1}$ atau K^{-1})

ΔT = Kenaikan suhu ($^{\circ}C$ atau K)

Karena $\Delta T = A - A_o$, maka pemuaian panjang suatu zat padat memenuhi persamaan berikut:

$$A - A_o = \beta A_o \Delta T$$

$$A = A_o (1 + \beta \Delta T)$$

$$A = \text{Luas akhir } (m^2)$$

- Pemuaian Volume : Proses bertambahnya ukuran panjang dan volume suatu zat. Besarnya memuain volume suatu zat dipengaruhi oleh volume mula-mula, koefisien memuai volume dan perubahan suhu. Besarnya memuai volume suatu benda dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\Delta V = V_o \gamma \Delta T$$

Dengan :

ΔV = Pertambahan volume (m^3)

V_o = Volume mula-mula (m^3)

γ = Koefisien muai volume ($^{\circ}C^{-1}$ atau K^{-1})

ΔT = Kenaikan suhu ($^{\circ}C$ atau K)

Karena $\Delta V = V - V_o$, maka pemuaian panjang suatu zat padat memenuhi persamaan berikut:

$$V - V_o = V_o \gamma \Delta T$$

$$V = V_o (1 + \gamma \Delta T)$$

$$V = \text{Volume akhir } (m^3)$$

b. Pemuaian Zat Cair

Pada pemuaian zat cair hanya mengalami pemuaian volume saja.

Dimana pemuaian zat cair akan lebih besar akan lebih besar dibandingkan pemuaian wadahnya, sehingga ketika zat cair memuai maka ada zat cair yang akan tampak. Besarnya pemuaian zat cair dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\Delta V = V_o \gamma \Delta T$$

$$V = V_o (1 + \gamma \Delta T)$$

Dengan :

ΔV = Pertambahan volume (m^3)

V_o = Volume mula-mula (m^3)

γ = Koefisien muai volume ($^{\circ}C^{-1}$ atau K^{-1})

ΔT = Kenaikan suhu ($^{\circ}C$ atau K)

Jika volume mula-mula zat cair dan volume mula-mula wadah sama, maka untuk mencari volume zat cair yang tumpah dapat dicari dengan persamaan berikut :

$$V_{\text{tumpah}} = \Delta V_c - \Delta V_b = V_{oc} \gamma_c \Delta T - V_{ob} \gamma_b \Delta T$$

Dengan :

ΔV_c = Pertambahan volume zat cair

ΔV_b = Pertambahan volume bejana

γ_c = Koefisien pemuaian zat cair

γ_b = Koefisien pemuaian bejana

V_{oc} = Volume awal zat cair

V_{ob} = Volume awal bejana

c. Pemuaian Gas

Gas juga mengalami pemuaian volume, tetapi pemuaian volume gas lebih besar dari pemuaian volume zat cair untuk kenaikan suhu yang sama. Pemuaian gas dapat dideskripsikan dengan Hukum Boyle-Gay Lussac, dapat dinyatakan dengan persamaan berikut :

$$\frac{P}{T} = \frac{P_0}{T_0} \quad \text{atau} \quad \frac{P}{T} = \text{Konstan}$$

Dengan :

P = Tekanan gas (atm atau Pa)

V = Volume gas (L atau m^3)

T = Suhu mutlak gas (K)

Ketika gas memuai, maka volume gas berubah sehingga pemuaian gas juga dapat dianalisis dengan persamaan berikut :

$$\Delta V = V_0 \gamma \Delta T$$

$$V = V_0 (1 + \gamma \Delta T)$$

Dengan :

V = Volume akhir (m^3)

V_0 = Volume awal (m^3)

ΔV = Pertambahan volume (m^3)

γ = Koefisien memuai gas ($^{\circ}\text{C}^{-1}$ atau K^{-1}) ($-^{\circ}\text{C}^{-1}$)

2). Kalor³²

Kalor dapat didefinisikan sebagai energy yang mengalir dari benda yang bersuhu tinggi keying bersuhu rendah. Tanpa disadari, konsep kalor sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya ketika seseorang sedang merebus air, atau ketika seseorang sedang dalam keadaan sakit sehingga seseorang tersebut membutuhkan dirawat untuk mendiagnosa keadaannya. Kalor juga dapat diukur menggunakan alat yaitu termometer untuk mengetahui keadaan awal sampai keadaan akhir.

Kalor merupakan transfer energi dari satu benda ke benda lain karena adanya perbedaan temperatur .Jika dalam fisika kalor adalah energi yang mengalir dari benda yang bersuhu tinggi kebenda yang bersuhu rendah. Dalam satuan SI, satuan kalor adalah joule dengan $1 \text{ kal} = 4.186 \text{ J}$. 1 kalori (kal) = kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur 1 gr air sebesar 1°C . Adapun rumus kalor untuk menaikkan temperatur sebagai berikut :

$$Q = m c \Delta T$$

Dengan :

Q = Kalor (J)

m = massa (kg)

c = kalor jenis ($\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$)

ΔT = Perubahan suhu ($^{\circ}\text{C}$)

³²Sunardi dan Paramitha Retno, *Ibid.*, h.126-129.

Berdasarkan persamaan $Q = c \Delta T$ dan $Q = m c \Delta T$ maka hubungan kapasitas kalor benda dinyatakan sebagai berikut :

$$C = mc$$

Jika dinyatakan dalam hubungannya dengan jumlah mol (n) suatu zat dimana $C = n C_m$, maka kalor dapat ditentukan sebagai berikut :

$$Q = n C_m \Delta T$$

Dengan :

n : Jumlah mol zat (mol)

C_m : Kapasitas kalor molar (J/mol K)

Kalor juga terdapat dalam Q.S. Al- waqiah ayat 71 yang menjelaskan tentang asal usul energi panas. Berikut ini ayat yang menjelaskan tentang asal usuk energi panas :

أَفَرَأَيْتُمُ النَّارَ الَّتِي تُورُونَ

Artinya :” Maka terangkanlah kepadaku tebtang api yang kamu nyalakan (Dengan menggosok- gosokan kayu).

Kaitan dengan pengertian diatas yaitu kalor terdapat juga perubahan wujud zat, yaitu besaran yang disebut dengan kalor laten, banyaknya kalor untuk mengubah wujud satu kilogram zat pada suhu tetap. Terdapat dua

jenis kalor laten yaitu kalor laten lebur (kalor lebur) dan kalor laten uap (kalor uap). Dalam hal ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Q = mL_f \text{ atau } Q = m L_y$$

Dengan :

m = massa (kg)

L_f = kalor lebur atau kalor beku (J/kg)

L_y = Kalor didih atau kalor embun (J/kg)

3). Asas Black³³

Asa black juga dapat dinyatakan dengan hukum kekekalan energi kalor yang diajarkan oleh *Joseph Black*, Yaitu “ *Pada campuran dua zat, banyaknya kalor yang dilepas oleh zat suhunya lebih tinggi sama dengan banyaknya kalor yang diserap oleh zat yang suhunya lebih rendah*”.

Pernyataan hukum asas black dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Q_{lepas} = Q_{terima}$$

Dengan :

Q_{lepas} : Kalor benda yang bersuhu tinggi (J)

Q_{terima} : Kalor benda yang bersuhu rendah (J)

Kalor yang diserap benda digunakan untuk menaikkan suhu atau mengubah wujud benda. Untuk benda yang bersuhu tinggi maka $\Delta T = T_1 - T_0$ sedangkan untuk yang bersuhu rendah maka dapat dinyatakan sebagai

³³Sunardi dan Paramitha Retno, *Ibid.*,h.131.

berikut : $\Delta T = T_c - T_o$. Untuk keterangan dimana T_1 (Temperatur yang tinggi (K)), T_c (Temperatur yang campuran (K)), dan T_o (Temperatur yang rendah (K)).

4). Perpindahan Kalor

Perpindahan kalor dalam beberapa teori atau panduan dibagi menjadi beberapa hal, yaitu : Perpindahan konduksi, perpindahan konveksi, dan perpindahan radiasi. Adapun keterangan masing- masing perpindahan sebagai berikut :

- a. Konduksi : Proses perpindahan panas jika panas mengalir dari tempat yang suhu nya tinggi ketempat yang suhunya lebih rendah, dengan media penghantar panas tetap..³⁴ Besar kalor yang merambat setiap detiknya dapat dihitung persamaan berikut :

$$Q/t = \frac{K A \Delta T}{L}$$

Dengan :

(Q/t) = laju perpindahan kalor (J/s=W)

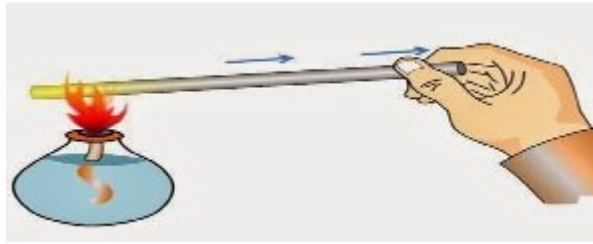
A = luas penampang (m^2)

L = panjang bahan (m)

K = konduktivitas bahan (W/m.K)

ΔT = selisih suhu ($^{\circ}C$ atau K)

³⁴Luqman Buchori,” Perpindahan Panas Heat Transfer” *Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik UNDIP Semarang*,h.7.



Gambar. 2.2 Perpindahan Kalor Secara Konduksi

Konduksi juga terdapat dalam Q.S. Al-Kahf ayat 96 yang beris tentang potongan- potongan besi yang dipanaskan diatas api yaitu :

ءَاتُونِي زُبَرَ الْحَدِيدِ ۖ حَتَّىٰ إِذَا سَاوَىٰ بَيْنَ الصَّدَفَيْنِ قَالَ أَنفُخُوا ۖ

حَتَّىٰ إِذَا جَعَلَهُ نَارًا قَالَ ءَاتُونِي أُفْرِغْ عَلَيْهِ قِطْرًا ﴿٩٦﴾

Artinya : Berilah aku potongan- potongan besi. “ Hingga apabila besi itu telah sama rata dengan kedua (puncak) gunung itu, berkatalah demikian, “Tiuplah (api itu)”. Hingga apabila besi itu sudah menjadi (merah seperti) api, diapun berkata : “Berilah aku tembaga (yang mendidih) agar Aku kutuangkan keatas besi panas itu”.

- b. Konveksi : Perpindahan panas yang terjadi antara permukaan padat dengan flida yang mengalir disekitarnya, dengan menggunakan media

pengantar.³⁵ Besarnya kalor yang merambat secara konvesional dapat dihitung persamaan berikut :

$$- = h A \Delta T$$

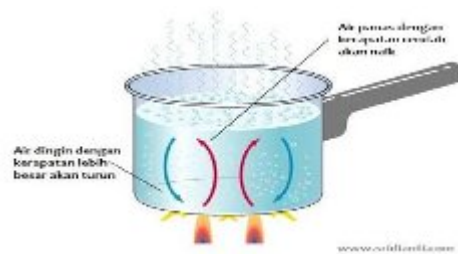
Dengan :

(Q/t) = laju perpindahan kalor (J/s=W)

h = Koefisien konveksi (W/m²K)

A = Luas permukaan (m²)

ΔT = Perbedaan suhu (K)



Gambar. 2.3 Perpindahan energi kalor secara Konveksi

- c. Radiasi : Perpindahan panas yang terjadi karena pancaran/sinar/radiasi gelombang elektromagnetik tanpa memerlukan media perantara.³⁶

Besarnya kalor yang merambat dapat dinyatakan sebagai berikut :

³⁵Luqman Buchori, *Ibid*, h.11.

³⁶Luqman Buchori, *Op Cit*, h. 14.

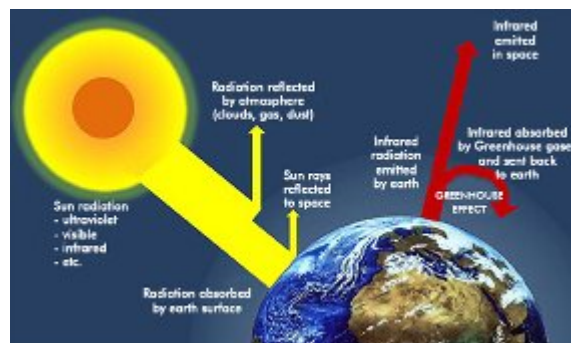
$$P = \sigma \epsilon A T^4$$

Dengan :

σ = Tetapan Stefan- Boltzmann ($5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^4$)

ϵ = Emisivitas benda (bahan) ($0 \leq \epsilon \leq 1$)

T = Suhu mutlak



Gambar.2.4 Perpindahan energi kalor secara Konduksi.

B. Hasil Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian yang berhubungan dengan model POE (*Predict Observe Explain*) terhadap keterampilan proses belajar adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian Jose S. Hilario menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran POE terhadap strategi belajar siswa yaitu ($F = 2,23$; $p < 0.05$).³⁷
2. Hasil penelitian aumil Khairi, Hendrik Arung Lamba dan Komang Werdhiana dengan menggunakan model POE menunjukan bahwa: rata-rata hasil belajar siswa menjadi rata-rata skor sebesar $t_{hitung} = 5,9$ dan $t_{tabel} = 2,00$ dengan taraf signifikansi 5% dan $dk = 58$. Dari kesimpulan tersebut bahwa model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) Dapat mempengaruhi hasil belajar fisika³⁸.
3. Hasil penelitian Rachmad Effendi dengan menggunakan pembelajaran POE terhadap pemahaman konsep pada pokok bahasan kalor terdapat pengaruh yaitu ($5,036 > 2,010$) pada taraf signifikansi sebesar (0,05).³⁹

³⁷Jose S. Hilario,” The Use of Predict-Observe-Explain-Explore (POEE) as a New Teaching Strategy in General Chemistry-Laboratory”,*International Journal of Education and Research Vol. 3 No. 2 February 2015*,h.43.

³⁸Yaumil Khairi, Hendrik Arung Lamba dan Komang Werdhiana,” Pengaruh Model *Predict-Observe-Explain* (POE) Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VII SMP Negeri 6 Palu”,*Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT) Vol. 1 No. 4 ISSN 2338 324*,h.10.

³⁹Rachmad Effendi,” Pengaruh Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa Kelas X SMKN 5 Bandar Lampung Pokok Bahasan Kalor”,*Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung 1438H/2017 M*,h.7.

4. Hasil penelitian Rini Puspitasari, Albertus Djoko Lesmono, dan Trapsilo Prihandono menunjukkan bahwa keterampilan kerja ilmiah siswa selama menggunakan model POE (*Prediction, Observation and Explanation*) disertai media audiovisual dalam pembelajaran IPA Terpadu siswa kelas VIII SMPN 1 Jember tahun ajaran 2014/2015 tergolong dalam kriteria sangat baik dengan nilai rata-rata keterampilan kerja ilmiah adalah 3,45.⁴⁰
5. Hasil penelitian Zulaeha, I Wayan Darmadi, dan Komang Werdhiana dengan menggunakan model pengaruh model pembelajaran *Predict, Observe, And Explain* pada materi kalor terhadap keterampilan proses sains siswa kelas X SMA Negeri 1 Balaesang menunjukkan terdapat peningkatan kemampuan Kps siswa meskipun hasilnya tidak berbeda jauh antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.⁴¹

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya yang telah disebutkan sudah ada yang meneliti tentang model pembelajaran POE (*Predict Observe Explain*) berhasil meningkatkan hasil belajar siswa, namun penelitian yang akan dilakukan kali ini yaitu meneliti model pembelajaran

⁴⁰Rini Puspitasari, Albertus Djoko Lesmono, Trapsilo Prihandono, "Pengaruh Model Pembelajaran POE (*Prededction, Obsevation and Explanation*) Disertai Media Audiovisual Terhadap Keterampilam Kerja Ilmiah dan Hasil Belajar Siswa Dalam Pelajaran IPA-FISIKA DI SMP", *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol.4 No.3, Desember 2015, h.217.

⁴¹Zulaeha, I Wayan Darmadi, dan Komang Werdhiana, "Pengaruh Model Pembelajaran *Predict, Observe, And Explain* Pada Materi Kalor Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Balaesang", *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, Vol. 2 (2), 2014, h. 6.

POE (*Predict Observe Explain*) terhadap keterampilan proses belajar siswa dengan pokok bahasan usaha dan energi dianggap penting bagi penulis.

C. Kerangka Teoritik

Pentingnya bahan ajar yang digunakan disekolah yaitu berupa buku paket yang belum dapat membantu kemampuan peserta didik dalam memahami konsep dengan baik sehingga peserta didik cepat merasa bosan saat pembelajaran berlangsung. Model pembelajaran yang diterapkan dalam pembelajaran juga belum dapat membuat peserta didik belajar dengan menyenangkan. Peneliti mendapat kesimpulan bahwa terdapat masalah-masalah yang terjadi dalam proses pembelajaran fisika yaitu, peserta didik sulit memahami konsep tentang fisika, peserta didik tidak memperhatikan guru ketika guru menjelaskan materi sehingga peserta didik sulit dalam mengerjakan soal fisika khususnya pada materi usaha dan energi, peserta didik tidak menangkap konsep dengan benar, kurangnya motivasi siswa untuk belajar fisika sehingga siswa tidak memiliki keterampilan proses belajar fisika dan model pembelajaran yang diterapkan belum efektif untuk pembelajaran saat ini.

Masalah-masalah di atas diduga dapat di atasi dengan adanya model pembelajaran yang baru yaitu berupa model pembelajaran *POE (predict observe explain)* terhadap keterampilan proses belajar siswa. Mungkin dengan adanya model pembelajaran *POE (predict observe explain)* ini dapat menarik perhatian peserta didik sehingga mereka tertarik untuk belajar fisika

dengan baik dan menyenangkan, serta dapat mempermudah peserta didik untuk meningkatkan keterampilan proses belajar siswa dengan optimal. Oleh karena itu penulis ingin mengetahui pengaruh model pembelajaran *POE* (*predict observe explain*) terhadap keterampilan proses belajar siswa yang diduga layak dan efisien dalam membantu proses pembelajaran fisika di dalam kelas.

Keterampilan proses sains menurut Depdiknas adalah keterampilan yang digunakan peserta didik untuk menyelidiki dunia sekitar mereka serta untuk membangun konsep suatu ilmu pengetahuan.⁴² Sedangkan produk IPA diperoleh melalui suatu proses berpikir dan bertindak dalam menghadapi atau merespons masalah-masalah yang ada di lingkungan, yang dikenal sebagai proses ilmiah. Proses IPA yang dikembangkan para ilmuwan dalam mencari pengetahuan dan kebenaran ilmiah itulah yang kemudian disebut sebagai keterampilan proses IPA.

Menurut Zubaidah dalam Depdiknas menyatakan bahwa keterampilan proses IPA digolongkan menjadi dua, yaitu keterampilan proses dasar (*basic skills*) dan keterampilan proses terintegrasi (*integrated skills*).⁴³ Keterampilan proses baik keterampilan proses dasar maupun keterampilan proses terintegrasi harus dilatihkan kepada peserta didik pada pembelajaran

⁴²Izza Aliyatul Muna,” Model Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses IPA” *Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Ponorogo*, h. 84.

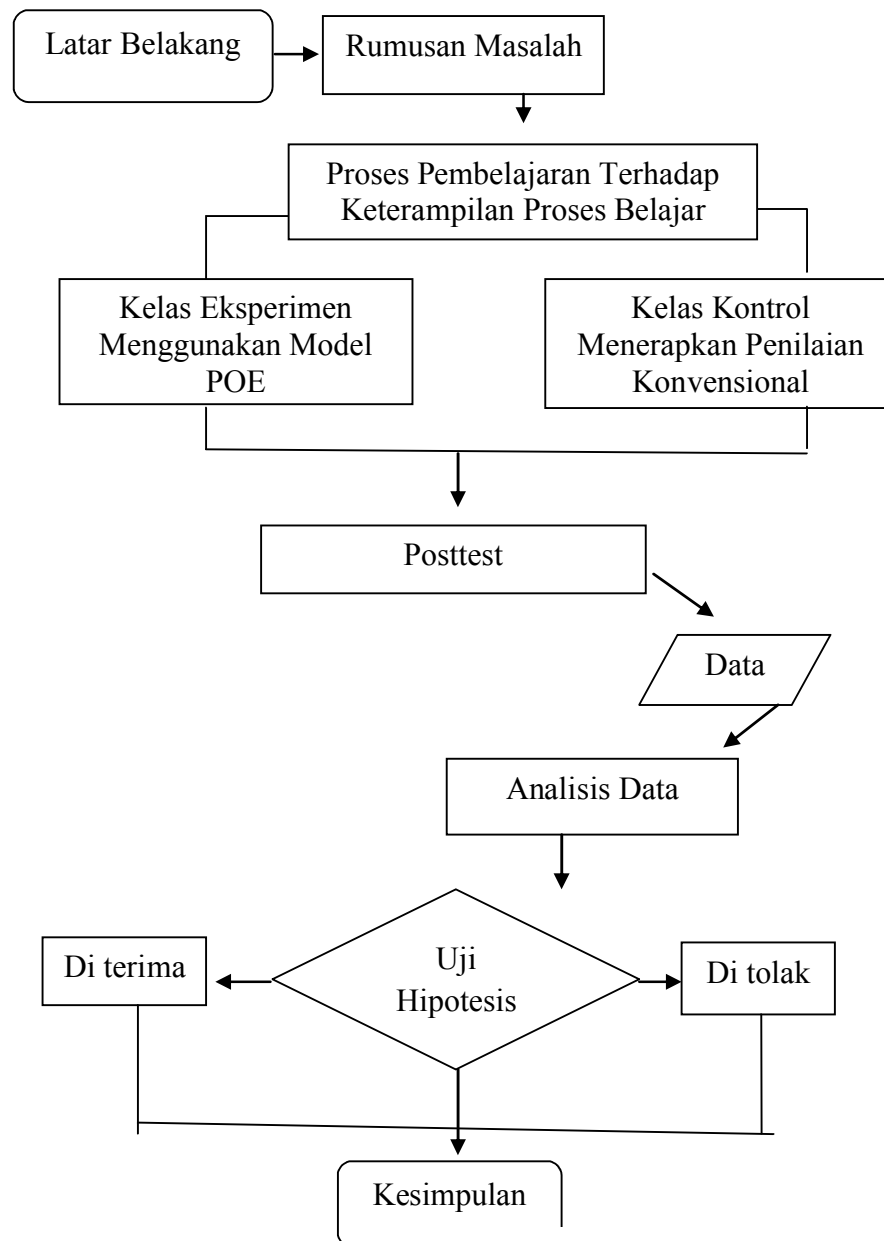
⁴³Izza Aliyatul Muna,*Ibid*, h. 84.

IPA, dengan demikian peserta didik tidak hanya menerima informasi tetapi dapat melakukan pencarian informasi terkait dengan hal yang dipelajarinya.

Berdasarkan kajian di atas penulis bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *POE* (*predict observe explain*) untuk kebutuhan peserta didik agar lebih baik. Secara ringkas dapat di tampilkan dalam bentuk kerangka teoritik ini Gambar 2.5 sebagai berikut:

Gambar 2.5 Diagram Alur Kerangka Teoritik

Bagan kerangka berpikir pada penelitian ini menggunakan *flowchart* atau diagram alur sebagai berikut:



D. Hiposkripsi Penelitian

Hiposkripsi penelitian adalah suatu proposisi yang merupakan jawaban sementara dari pertanyaan penelitian yang terdapat pada perumusan masalah yang bersifat pernyataan apriori.⁴⁴ Berdasarkan pengertian tersebut maka hipotesis merupakan suatu pernyataan-pernyataan atau dugaan yang bersifat sementara dan harus dibuktikan kebenarannya secara empiris dan juga hipotesis merupakan jawaban dari permasalahan yang diajukan. Deskripsi teoritis dan penyusunan kerangka pikir, maka hipotesis penelitian ini adalah model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) berpengaruh terhadap keterampilan proses belajar siswa MAN 2 Bandar Lampung.

Berdasarkan kajian pustaka dan kerangka berfikir diatas, maka dirumuskan hiposkripsi penelitian sebagai berikut:

1. Hipotesis Penelitian

- a. Hiposkripsi dalam penelitian pengaruh yang lebih baik tentang pengaruh model pembelajaran POE (*Predict Observe Explain*) terhadap hasil belajar fisika kelas XI MIA MAN 2 Bandar Lampung.
- b. Ada pengaruh yang lebih baik model pembelajaran POE (*Predict Observe Explain*) terhadap hasil belajar fisika siswa MAN 2 Bandar Lampung, sehingga dapat mengetahui keterampilan hasil belajar fisika siswa kelas XI MIA MAN 2 bandar Lampung.

⁴⁴ Pedoman Penulisan Skripsi Program Studi Pendidikan Fisika, *Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Lampung 2016*, h.19.

2. Hipotesis Statistika

Berdasarkan kerangka berfikir, maka peneliti merumuskan hipotesis sebagai berikut:

- a. H_0 : = : Pembelajaran POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap Keterampilan Proses Belajar Tidak berpengaruh Terhadap keterampilan Hasil Belajar Fisika Siswa.⁴⁵
- b. H_a : \neq : Pembelajaran POE (*Predict, Observe, Explain*) Berpengaruh Terhadap Keterampilan hasil Belajar Fisika Siswa Model Pembelajaran POE (*Predict, Observe, Explain*) terhadap keterampilan hasil belajar.⁴⁶

⁴⁵ S.Magono,,Metodologi Penelitian Pendidikan (Jakarta: Rineka Cipta,2014),h.194.

⁴⁶ S.Margono, *Ibid*, h.194.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Predict Observe Explain (POE)* terhadap keterampilan proses belajar fisika pada pokok bahasan suhu dan kalor.

B. Tempat dan waktu penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan MAN 2 Bandar Lampung. Sekolah ini terletak di Jl. Gatot Subroto No. 30 kel. Bumi Raya, Kec. Bumi Waras, Bandar Lampung. Subyek pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIA MAN 2 Bandar Lampung.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun pelajaran 2017/2018, yaitu pada tanggal 1 November 2017.

C. Metode Penelitian

1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasy exsperiment*. Metode *quasy experiment* (eksperimen semu) adalah merupakan pengembangan dari *true experimental design* yang sulit dilaksanakan, desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat

berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.⁴⁷

2. Desain Penelitian

Pada penelitian ini desain yang digunakan adalah *Nonequivalent control grup design*. Desain ini hampir sama dengan *Posttest Control Grup*.⁴⁸ Desain penelitian ini dapat dilihat di tabel 3.1.

Tabel 3.1
Desain penelitian

Grup	Variabel terikat	Posttest
Eksperimen	X	Y
Kontrol		Y

Keterangan :

Y : *Posttest*

X : Penggunaan model pembelajaran POE (*Predict, Observe, Explain*).

⁴⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2013), h. 114.

⁴⁸ Sugiyono, *Ibid.*, h. 116.

D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian.⁴⁹ Populasi menjadi perhatian kita dalam suatu ruang lingkup dan waktu yang ditentukan.⁵⁰

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MIA semester genap MAN 2 Bandar Lampung tahun ajaran 2017/2018 yang berjumlah 193 peserta didik dengan distribusi kelas sebagai berikut:

Tabel 3.2
Distribusi peserta didik kelas XI MIA MAN 2 Bandar Lampung

No	Kelas	Jumlah peserta didik
1	XI MIA 1	39
2	XI MIA 2	39
3	XI MIA 3	38
4	XI MIA 4	38
5	XI MIA 5	39
	Jumlah	193

Sumber : Wawancara Guru Fisika Kelas XI MIA MAN 2 Bandar Lampung tahun ajaran 2016/ 2017⁵¹

2. Sampel

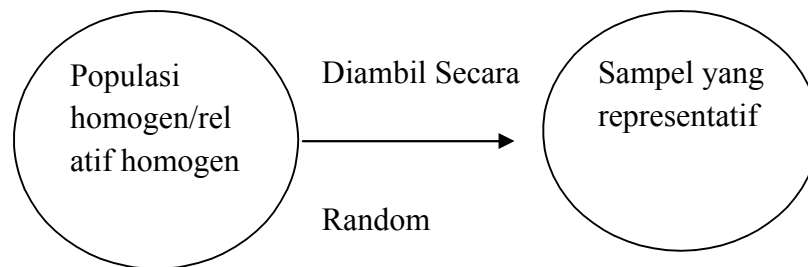
Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti.⁵² Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah dengan teknik *Simple Random sampling*, artinya setiap anggota dalam populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam homogen.

⁴⁹ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2013), h. 173.

⁵⁰ S.Margono., *Op Cit* ,h. 118.

⁵¹ Wawancara dengan penulis, *Op. Cit*,h.5.

⁵²Naeli Zakiyah,"Pengaruh Pendekatan Inkuiri Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Konsep Sistem Pernapasan Pada Manusia",*Program Studi Biologi Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta 2011*,h. 35.



Gambar 3.1. Teknik *Simple Random Sampling*⁵³

Pengambilan sampel yaitu dengan mengambil kelas yang memiliki kemampuan yang sama. Sehingga sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas XI MIA 1 (39 peserta didik) sebagai kelas Eksperimen dan kelas XI MIA 2 (39 peserta didik) sebagai kelas kontrol.

3. Teknik Random Sampling

Teknik sampling merupakan teknik pengambilan sampel.⁵⁴ Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *Simple Random Sampling*. Populasi yang terdiri dari 5 kelas, pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak karena populasi dianggap homogen. Sampel yang diperoleh kelas XI MIA 1 berjumlah 39 orang peserta didik, dan XI MIA 2 berjumlah 39 orang peserta didik.

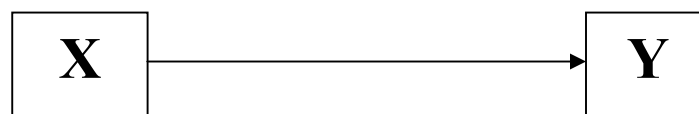
⁵³ Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, (Bandung: Alfabeta, 2016), h. 82.

⁵⁴ Sugiyono, *Ibid*, h. 82.

E. Rancangan Perlakuan

Variabel penelitian adalah objek penelitian, atau yang menjadi titik perhatian suatu penelitian.⁵⁵ Variabel pada penelitian ini menggunakan hubungan multivariat. Hubungan multivariat adalah antara lebih dari dua variabel, biasanya antara satu variabel terpengaruh dan berapa variabel pengaruh.

1. Variabel bebas (*independen variable*) adalah variabel yang mempengaruhi atau disebut variabel X adalah “POE (*Predict, Observe, Explain*).
2. Variabel terikat (*dependent variable*) adalah variabel yang dipengaruhi atau disebut variabel Y, dalam hal ini variabel terikatnya adalah “Keterampilan Proses belajar fisika ranah kognitif materi suhu dan kalor”



Gambar 3.2
Hubungan Variabel Penelitian⁵⁶

Keterangan :

X : Variabel bebas (*Independent Variable*)

Y : Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

⁵⁵ Suharsimi Arikunto. *Ibid.*, h. 161.

⁵⁶ Sugiyono, *Op. Cit.*, h. 69.

F. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini, maka peneliti menggunakan beberapa teknik dalam pengumpulan data, diantaranya yaitu

1. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data mempunyai ciri yang spesifik bila dibandingkan dengan teknik yang lain, yaitu wawancara dan kuensioner.⁵⁷ Teori lain mengemukakan bahwa observasi merupakan suatu proses yang kompleks, dimana suatu proses tersusun dari proses biologis dan psikologis, dua diantara yang terpenting adalah proses- proses pengamatan dan ingatan.

2. Wawancara

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit/kecil.⁵⁸ Metode ini digunakan untuk mewawancarai guru Fisika MAN 2 Bandar Lampung mengenai model dan metode pembelajaran yang digunakan ketika pembelajaran berlangsung.

⁵⁷Sugiyono,*Ibid.*, h. 203.

⁵⁸Sugiyono,*Op Cit*, h.137.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Secara spesifik semua fenomena ini disebut variabel penelitian. Instrumen pada penelitian ini digunakan untuk mengukur dan mengumpulkan data agar pekerjaan lebih mudah dan hasilnya lebih baik sehingga lebih mudah diolah. Instrumen yang digunakan meliputi silabus, RPP, Buku cetak atau panduan dan soal tes hasil belajar peserta didik yang berbentuk soal pilihan ganda. Instrumen yang baik harus memenuhi dua persyaratan penting, yaitu valid dan reliabel.

1. Tes Objektif

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, kemampuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.⁵⁹ Bentuk tes yang digunakan pada penelitian ini adalah tes objektif yang berupa uraian.

2. Lembar Observasi

Teknik nontes penelitian ini berupa observasi. Pengamatan atau observasi (*observation*) adalah suatu teknik yang dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan secara teliti serta pencatatan secara sistematis.⁶⁰ Observasi yang dilakukan di sini adalah observasi langsung, yang

⁵⁹Nuramelia, *Ibid*, h.46.

⁶⁰Nuramelia, *Op Cit*, h.48.

mengumpulkan data berdasarkan pengamatan yang menggunakan mata atau telinga secara langsung. Dengan demikian melalui observasi dapat terlihat kemunculan keterampilan proses belajar fisika yang diamati dengan menggunakan panca indera secara langsung. Analisis persentase tiap aspek keterampilan proses belajar fisika siswa dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Skor ideal yang diharapkan}}$$

3. Uji validitas

Suatu instrumen yang digunakan dapat mengukur apa yang hendak diukur, (Gay 1983).⁶¹ Instrumen dalam penelitian ini menggunakan tes obyektif berbentuk uraian, validitas dapat dihitung dengan koefisien menggunakan *product moment* dengan rumus:⁶² Yaitu sebagai berikut :

⁶¹ Sukardi, Ph.D., Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetisi dan Praktiknya, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2003), h.121.

⁶² Novalia dan Muhammad Syazali, Olah Data Penelitian Pendidikan, (Bandar Lampung: AURA, 2014), h.38.

$$= \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\{N\sum X - (\sum X)\} \{N\sum Y - (\sum Y)\}}$$

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y, dua variabel yang dikorelasikan.

X = Skor butir soal

Y = Skor total

N = Banyak subjek (*teste*)

Tabel 3.3
Hasil Uji Validitas instrumen Tes Uraian

Statistik	Butir Soal
Jumlah Soal	15
Jumlah siswa	39
Nomor Soal Valid	1,2,3,5,6,9,10,13,14,15
Jumlah Soal Valid	10
Persentase (%)	75%

Berdasarkan tabel 3.3 di atas, dapat dianalisis bahwa instrumen soal yang valid ada 10 soal dari 15 uraian instrumen soal. Dari 10 soal yang valid ini, akan digunakan semuanya sebagai instrumen *posttest* karena ke-10 soal ini sudah mewakili ketujuh indikator pemahaman soal dan juga mewakili indikator pembelajaran yang digunakan.

4. Uji Reliabilitas

Suatu instrument penelitian dikatakan mempunyai nilai reabilitas yang tinggi, apabila tes yang dibuat mempunyai hasil yang konsisten dalam mengukur yang hendak diukur.⁶³ Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui konsistensi dari instrument sebagai alat ukur, sehingga hasil pengukuran dapat dipercaya. Formula yang digunakan untuk menguji reabilitas instrument dalam penelitian adalah *Cronbach Alpha*, yaitu:⁶⁴

$$= \frac{\sum r_{11}}{k} - \frac{\sum s}{s}$$

Keterangan:

r_{11} = Koefisien reabilitas tes

k = Jumlah butir pertanyaan

$\sum s$ = Jumlah varians skor dari tiap-tiap butir item

s = Varian total

Rumus untuk menentukan nilai varians dari skor total dan varians setiap butir soal;

$$\begin{aligned} \sum &= + + + \dots + \\ &= \frac{\sum - (\sum)^2}{n} \end{aligned}$$

Rumus untuk menentukan nilai variansi total

⁶³ Sukardi. Ph.D., *Ibid*,

⁶⁴ Novalia dan Muhammad Syazali, *Ibid*, h.39-42.

Koefisien reliabilitas yang diperoleh diinterpretasikan terhadap koefisien reliabilitas tes yang pada umumnya digunakan patokan sebagai berikut:

- a) Apabila $r_{hitung} \geq 0,70$ berarti tes hasil belajar yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan telah memiliki reliabilitas yang tinggi.
- b) Apabila $r_{hitung} < 0,70$ berarti tes hasil belajar kognitif yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan belum memiliki reliabilitas yang tinggi.

Berdasarkan hasil uji coba reliabilitas, setelah dilakukan uji validitas item- item soal yang valid kemudian diujikan reliabilitasnya. Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai yang diperoleh ialah 0,75 dengan kriteria reliabilitas tinggi, artinya soal tersebut dapat digunakan untuk penelitian berikutnya.

Hasil perhitungan r_{hitung} dibandingkan dengan r_{tabel} dengan taraf signifikan 5%. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, item soal dinyatakan reliabel. Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, item soal dinyatakan tidak reliabel. Adapun kriteria reliabilitas dapat dilihat pada tabel 3.4 sebagai berikut.

Tabel 3.4
Kriteria Reliabilitas

Kriteria Korelasi	Kriteria Reliabilitas
0,00-0,20	Kecil
0,21-0,40	Rendah
0,41-0,70	Sedang
0,71-0,90	Tinggi
0,91-1,00	Sangat tinggi

Hasil uji reliabilitas instrumen tes dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut ini:

Tabel 3.5
Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes Uraian

Statistik	Butir Soal
r_{11}	0,5494
Kesimpulan	Sedang

Pada pengujian reliabilitas butir soal, diperoleh hasil, maka soal tersebut memiliki tingkat dengan kriteria realibilitas sedang, sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen ini layak untuk digunakan dalam penelitian.

5. Uji tingkat kesukaran

Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*).⁶⁵ Besarnya indeks kesukaran antara 1,0 sampai dengan 3,0. Indeks kesukaran ini menunjukkan taraf kesukaran soal. Soal dengan indeks kesukaran 0,0 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sukar,

⁶⁵ Rachmad Effendi, *Ibid*, h.70.

sebaliknya indeks 1,0 menunjukkan bahwa soalnya terlalu mudah. Rumus mencari indeks kesukaran adalah:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = jumlah seluruh peserta tes

Menurut ketentuan yang sering diikuti, indeks kesukaran sering diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 3.6
Hasil Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal⁶⁶

Besar P	Interprestasi
$P < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$P > 0,70$	Mudah

Butir soal dikategorikan baik jika derajat kesukaran butir cukup (sedang). Selain mengukur indeks kesukaran perlu juga mengukur daya pembeda item, sebab salah satu dasar yang perlu dipegangi untuk menyusun butir-butir item tes hasil belajar adalah adanya anggapan bahwa kemampuan antara peserta didik berbeda-beda. Butir-butir item haruslah mampu memberikan hasil tes yang mencerminkan adanya perbedaan-perbedaan

⁶⁶ Zaenal Arifin,

kemampuan yang terdapat dikalangan peserta didik tersebut. Berdasarkan dari hasil uji coba tingkat kesukaran butir soal dengan menggunakan excel dapat dilihat pada tabel 3.6 diatas.

6. Uji Daya Beda

Daya pembeda soal, adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah⁶⁷. Dari pendapat tersebut maka tujuan daya pembeda soal yaitu untuk mengetahui kemampuan soal dalam membedakan kemampuan siswa. Rumus yang digunakan untuk mencari Daya pembeda adalah sebagai berikut:⁶⁸

$$= \frac{BA - BB}{JA - JB} = P_A - P_B$$

Keterangan :

D : daya pembeda

BA : Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar.

BB : Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar.

JA : Banyaknya peserta kelompok atas.

JB : Banyaknya peserta kelompok bawah.

PA : proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar.

⁶⁷ Nuramelia, *Ibid*, h.51.

⁶⁸ Nuramelia, *Op Cit*, h. 51

PB : Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar (P sebagai indeks kesukaran).

Tabel 3.7
Kriteria Daya Pembeda

Besarnya Nilai D	Kriteria
0,00 – 0,20	Jelek (<i>poor</i>)
0,20 - 0,30	Cukup (<i>satisfactory</i>)
0,30- 0,70	Baik (<i>good</i>)
0,70- 1,00	Baik sekali (<i>excellent</i>)

Hasil table kriteria daya beda 3.8 berikut ini:

Tabel 3.8
Hasil Uji Daya Beda

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Cukup	1,3,5,7,9,10,11,13,14,15	10
Baik	2,4,6,8,12	5

Berdasarkan Tabel 3.8 diatas dapat diketahui bahwa terdapat 10 soal cukup, 5 soal baik. Oleh sebab itu, akan ada 210 soal yang terpakai dalam penelitian ini sudah mewakili indikator keterampilan proses belajar serta mewakili indikator pembelajaran yang digunakan pula.

H. Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan uji statistik. Uji statistik yang digunakan adalah uji-t (*t-test*) untuk menguji hipotesis. Tetapi, sebelum dilakukan pengujian hipotesis dengan uji-t, maka yang perlu dilakukan adalah uji prasyarat analisis terlebih dahulu. Uji prasyarat yang

perlu dilakukan adalah uji normalitas dan uji homogenitas untuk memeriksa keabsahan sampel sebagai syarat dapat dilaksanakannya analisis data.

1. Uji Normalitas⁶⁹

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan rumus *lilliefors*. Dengan langkah- langkah sebagai berikut:

$$L_{hitung} = \max |F_n(x) - F(x)|, L_{tabel} = L_{(n,n)}$$

Dengan :

$L_{hitung} < L_{tabel}$: Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$L_{hitung} > L_{tabel}$: Sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Kesimpulan: Jika $L_{hitung} \leq L_{tabel}$, maka H_0 diterima

Langkah- langkah uji *Lilliefors*:

a. Mengurutkan data

b. Menentukan Frekuensi masing- masing data

c. Menentukan frekuensi komulatif

d. Menentukan nilai Z dimana $Z_i = \frac{F_n(x_i) - F(x_i)}{\sqrt{F(x_i)(1-F(x_i))}}$, dengan $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$, $s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$

e. Menentukan nilai $F(z)$, dengan menggunakan tabel z

f. Menentukan $s(z) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |F_n(x_i) - F(x_i)|$

⁶⁹ Anis Fataturrohman, "Pengaruh Model Pembelajaran Cermati, Inditifikasi, Narasikan, Telaah, Dan Apresiasi (CINTA) Berbantu Media Tanggram Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Pada Peserta Didik MIN 5 Bandar Lampung", *Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri RRaden Intan Lampung 1438H/2017M*, h.56-57.

- g. Menentukan nilai $L = | () - () |$
- h. Menentukan nilai $L_{hitung} = \text{Max } | () - () |$
- i. Menentukan nilai $L_{tabel} = L_{(a,n)}$, terdapat dilampiran
- j. Membandingkan L_{hitung} dan L_{tabel} , serta membuat kesimpulan. Jika $\leq L_{tabel}$, maka H_0 diterima.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data ini variansi yang sama atau tidak.⁷⁰ Uji homogenitas yang digunakan adalah uji homogenitas dua varians atau uji *fisher* yaitu :⁷¹

a. Perumusan Hipotesis

H_0 : Kedua sampel memiliki kesamaan *varians*

H_1 : Kedua sampel memiliki *varians* yang berbeda

b. Cari F dengan menggunakan rumus:

$$= \frac{\text{---}}{\text{---}}$$

c. Tetapkan taraf signifikansi (α)

d. Tentukan kriteria pengujian H_0 yaitu: Jika maka H_0 diterima (Homogen)

e. . Bandingkan

Keterangan:

Dengan menentukan nilai F sesuai kriteria sebagai berikut:

1. Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka kedua variansi data homogen

⁷⁰Anis Fataturrohmah, *Ibid*, h.57

⁷¹Anis Fatturrohmah, *Op Cit*, h.57-58.

2. Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka kedua variansi data tidak homogen
3. H_0 ditolak jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ dalam hal lain H_1 diterima
4. H_0 ditolak jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$ (5%)

I. Hipotesis Statistik

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas maka dilakukan analisis data untuk menguji hipotesis yang telah diajukan, uji ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan keterampilan proses belajar yang signifikan antara peserta didik yang diberi perlakuan model konvensional dan model *predict observe explain (POE)*. Uji-t ini merupakan salah satu uji statistik parametric sehingga mempunyai asumsi yang harus dipenuhi yaitu normalitas dan homogenitas.⁷² Uji hipotesis ini dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:⁷³

$$t_{hitung} = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Keterangan:

X_1 : Nilai rata-rata post test dari kelas eksperimen

X_2 : Nilai rata-rata post test dari kelas kontrol

n_1 : Jumlah sampel kelas eksperimen

⁷² Novalia, Muhamad Syazali, *Ibid*, h. 64.

⁷³ Sugiyono, *Op Cit*, h.273.

n_2 : Jumlah sampel kelas kontrol

S_1 : Standar deviasi dari kelas eksperimen

S_2 : Standar deviasi dari kelas kontrol

S : Standar deviasi gabungan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Penelitian ini dilaksanakan sebanyak dua pertemuan pada kelas eksperimen dan dua kali pada kelas kontrol yang masing-masing terdiri dari 39 siswa. Kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*), sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru (*teacher centered*) dengan metode diskusi, ceramah dan tanya jawab.

Berikut ini merupakan perolehan hasil tes keterampilan proses belajar yaitu *posttest* kelas eksperimen dan kontrol, hasil pengujian hipotesis *Posttest* sebelum dan *Posttest* sesudah penelitian. Data yang terdapat yaitu keterampilan proses belajar siswa dan lembar observasi guru terhadap peneliti.

1. Hasil Nilai Rata- Rata *Posttest* sebelum Penelitian dan *Posttest* Penelitian Kelas Kontrol

Berdasarkan analisis hasil tes pada kelompok kontrol (kelas XI MIA 2), diperoleh data yang disajikan pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1
Data hasil *Posttest* sebelum penelitian dan *Posttest* sesudah penelitian
pada Kelas Kontrol

<i>Posttest Sebelum Penelitian</i>	63,3
<i>Posttest Penelitian</i>	65,3

Berdasarkan Tabel 4.1 diatas dapat diketahui bahwa rata-rata hasil *posttest* meningkat dari 63,3 menjadi 65,3 dengan berkategori sedang.

2. Hasil Nilai Rata- Rata *Posttest* sebelum Penelitian dan *Posttest* Penelitian Kelas Eksperimen

Berdasarkan analisis hasil tes pada kelompok eksperimen (kelas X TO6), diperoleh data yang disajikan pada Tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2
Data hasil *Posttest* sebelum penelitian dan *Posttest* sesudah penelitian pada Kelas Eksperimen

<i>Nilai Rata-Rata sebelum penelitian</i>	70,0
<i>Posttest penelitian</i>	82,8

Berdasarkan Tabel 4.2 diatas dapat diketahui bahwa rata-rata hasil *posttest* sebelum penelitian dan sesudah penelitian meningkat dari 70,0 menjadi 82,8 dengan kategori sedang.

3. Hasil Tes Keterampilan Proses Belajar dan *Posttest* Pada Setiap Indikator Keterampilan Proses Kelas Kontrol Dan Kelas Eksperimen dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut ini:

Tabel 4.3
Rekapitulasi hasil *Posttest* dan Per-Indikator Keterampilan Proses Belajar Kelas Kontrol

Jumlah Responden				
Indikator Kps	Jumlah Soal	Skor Maksimum	<i>Posttest</i>	Persentase (%)
Kps-1	2	100	80	80%
Kps-2	2	100	63	63%
Kps-3	1	100	60	60%
Kps-4	3	100	57	57%
Kps-5	2	100	53	53%

Kps-1 :*Prediksi*Kps-4 :*Menerapkan Konsep*Kps-2 :*Observasi*Kps-5 :*Komunikasi*Kps-3 :*Klasifikasi*

Berdasarkan Tabel 4.3 diatas dapat diketahui bahwa hasil *posttest* kelas kontrol mengalami kenaikan tapi tidak begitu signifikan. Persentase pada tabel diatas diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\frac{\text{Jumlah Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Tabel 4.4
Rekapitulasi hasil *Posttest* dan Per-Indikator Keterampilan Proses Belajar
Kelas Eksperimen

Jumlah Responden				
Indikator Kps	Jumlah Soal	Skor Maksimum	<i>Posttest</i>	Persentase (%)
Kps-1	2	100	90	90%
Kps-2	2	100	73	73%
Kps-3	1	100	67	67%
Kps-4	3	100	80	80%
Kps-5	2	100	50	50%

Kps-1 :*Prediksi*Kps-4 :*Menerapkan Konsep*Kps-2 :*Observasi*Kps-5 :*Komunikasi*Kps-3 :*Klasifikasi*

Berdasarkan Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa keterampilan proses belajar kelas eksperimen mengalami kenaikan yang cukup signifikan. Jika dibandingkan dengan kelas kontrol (Tabel 4.4), sebenarnya sama-sama mengalami kenaikan per-indikator keterampilan proses belajar. Hanya saja, pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional peningkatan keterampilan proses belajar siswa tidak begitu signifikan.

Berbeda dengan kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran POE. Pada kelas eksperimen peningkatan keterampilan proses belajar sangat signifikan, hal ini dapat dibuktikan dengan melihat Tabel 4.4. Sebagai contoh, untuk indikator keterampilan proses belajar (Observasi/mengamati) peningkatan keterampilan proses belajar menjadi 90% pada kelas eksperimen. Sedangkan pada kelas kontrol hanya bergerak menjadi 80%.

B. Uji Persyaratan Analisis

1. Uji Normalitas dan Homogenitas

Uji yang di gunakan untuk mengetahui normal atau tidaknya data dalam penelitian ini yaitu menggunakan *uji liliefors* (dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$). Adapun kriteria penerimaan data berdistribusi normal atau tidak adalah sebagai berikut:

Jika $L_{hitung} \leq L_{tabel}$, H_0 diterima maka sampel berdistribusi normal

Jika $L_{hitung} \geq L_{tabel}$ H_0 ditolak maka sampel tidak berdistribusi normal

Sedangkan untuk mengetahui homogenitas data dalam penelitian ini menggunakan uji *fisher* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Adapun kriteria penerimaan data homogen atau tidak adalah sebagai berikut:

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, H_0 diterima maka sampel homogen

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, H_0 ditolak maka sampel tidak homogen.

Hasil uji normalitas untuk data *posttest* dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.5
Hasil Uji Normalitas Data *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Statistik	Eksperimen	Kontrol
	<i>Posttest</i>	<i>Posttest</i>
N	39	39
	82,8	65,3
SD	11,037	8,627
L_{hitung}	0,077	0,119
L_{tabel}	0,142	0,142
Kesimpulan	Normal	Normal

Berdasarkan Tabel 4.5 di atas dapat disimpulkan bahwa data hasil kelas eksperimen *posttest* sebesar 0.077, besar L_{hitung} menunjukkan bahwa data kelas eksperimen berdistribusi normal. Pada kelas kontrol besar hasil *posttest* sebesar 0,119, besar L_{hitung} menunjukkan bahwa data kelas kontrol juga berdistribusi normal. Kedua kelas ini memenuhi kriteria $L_{hitung} \leq L_{tabel}$, sehingga dapat disimpulkan bahwa data kelas eksperimen dan kelas kontrol ini terdistribusi normal pada saat *posttest*.

Hasil uji homogenitas data *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6
Uji Homogenitas Data *Posttest* kelas Eksperimen dan kelas Kontrol

Statistik	<i>Posttest</i>	<i>Posttest</i>
	Eksperimen	Kontrol
S^2	118,69	80,96
F_{hitung}	0,6110077	0,6110077
F_{tabel}	4,105	4,105
Kesimpulan	Homogen	Homogen

Berdasarkan Tabel 4.6 di atas, untuk data hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol didapat F_{hitung} sebesar 0,6110077, sedangkan F_{tabel} sebesar 4,105. Dari kedua data tersebut yang membedakan hanya pada

nilai (S^2) *Posttest* yaitu untuk kelas eksperimen sebesar 118,69 dan untuk NILAI (S^2) *Posttest* kelas kontrol sebesar 80,96. Kesimpulan data tabel diatas bahwasannya $F_{hitung} < F_{tabel}$, mempunyai varians yang sama atau homogen.

C. Hasil Pengujian Hipotesis

1. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji prasyarat analisis data, diketahui bahwa data hasil belajar kedua kelompok pada penelitian ini berdistribusi normal dan homogen, sehingga pengujian data hasil belajar kedua kelompok dilanjutkan pada analisis data berikutnya, yaitu uji hipotesis menggunakan *uji-t* dengan kriteria pengujian, yaitu jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima, H_a ditolak. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_a diterima, H_0 ditolak.

Hasil pengujian hipotesis data *posttest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7
Data Hasil Uji Hipotesis

Kelas	N	Mean	SD	Df	t (tabel)	t (hitung)	Kesimpulan
Eksperimen	39	75,307	0,109	76	1,99	7.209	Ada Pengaruh
Kontrol	39	65,307	0,091				

Berdasarkan Tabel 4.7 hasil uji hipotesis *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen, pada data *posttest*, tampak bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, yaitu $7.209 > 1,99$ sehingga hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Dengan diterimanya H_a pada pengujian hipotesis tersebut, maka

dapat disimpulkan bahwa penelitian ini dapat menguji kebenaran hipotesis yaitu terdapat pengaruh signifikan penggunaan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap keterampilan proses belajar siswa kelas eksperimen (XI MIA 1).

2. Hasil Belajar Peserta Didik Menggunakan Pengaruh Model Pembelajaran POE Dan Pembelajaran Konvensional.

Dalam proses pembelajaran di kelas XI MIA 1 dengan menggunakan POE di mulai dengan memberikan materi kepada peserta didik diberikan beberapa permasalahan yang berkaitan dengan pokok bahasan suhu dan kalor. Untuk mempermudah pengendalian kelas, peserta didik di kelompokkan secara heterogen yang terdiri atas 4-5 peserta didik setiap kelompoknya. Setelah menempati posisi sesuai dengan anggota kelompoknya maka peserta didik akan melakukan langkah kegiatan sesuai dengan instruksis sesuai model POE yang diberikan oleh guru. Hal ini dilakukan untuk mengukur keterampilan proses belajar siswa-siswi dari peserta didik pada pokok bahasan suhu dan kalor.

Sedangkan pada kelas XI MIA 2 yang menggunakan Model Pembelajaran Konvensional (kelas kontrol), pendidik memberikan pelajaran dengan menggunakan model *teacher centered* (berpusat pada guru) dengan metode ceramah, diskusi dan tanya jawab kemudian diakhiri dengan memberikan tes akhir.

Hal ini dilakukan untuk memperoleh data dari hasil tes akhir peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dapat dilihat pada tabel dan berikut:

Tabel 4.8
Data Hasil Rata-rata *Posttest*, Kelas Eksperimen dan Kontrol

Nilai Rata-rata	
Kelas	Posttest
Eksperimen	82,8
Kontrol	65,3

3. Hasil Observasi

Hasil observasi dalam penelitian ini diperoleh dari proses pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) pada kelas eksperimen. Dengan memperhatikan tahapan pembelajaran tersebut peneliti menulis beberapa butir pernyataan yang digunakan selama penelitian.

Pada pertemuan pertama, siswa sangat sulit dikendalikan karena siswa terfokus dengan kehadiran peneliti yang dianggap sebagai guru baru dengan model pembelajaran yang masih asing bagi mereka. Akan tetapi dengan bantuan guru fisika MAN 2 Bandar Lampung, kelas dapat dikondisikan. Untuk pertemuan selanjutnya siswa sudah dapat dikondisikan karena siswa sudah memahami prosedur dalam pembelajaran yang dilakukan. Pada penelitian ini seluruh tahapan model pembelajaran mencapai 100% ketercapaian, baik dilakukan siswa maupun peneliti. Adapun analisis tingkat keterlaksanaan tahap-tahap pembelajaran POE maupun keterlaksanaan

keterampilan proses belajar dapat dilihat pada Tabel 4.9 dan Tabel 4.10 berikut:

Tabel 4.9
Tingkat Keterlaksanaan Model Pembelajaran POE(*Predict-Observe-Explain*)
Pada Peserta didik

Tahapan POE	Indikator	Ketercapaian
1. Prediksi (<i>predict</i>)	guru memberikan masalah kepada siswa	100%
	guru membentuk kelompok siswa berdasarkan kemampuan akademik secara heterogen agar dapat memprediksi jawaban atas permasalahan yang diberikan guru	100%
	siswa mengatur tempat duduknya dengan sesama anggota kelompok	100%
	guru membimbing siswa agar mampu berdiskusi dengan anggota kelompoknya dan setiap siswa wajib memberikan pendapatnya	100%
2. mengamati (<i>observe</i>)	peserta didik mendiskusikan pembuktian prediksi yang diperoleh pada tahap 1 sesuai dengan kemampuan kognitif dasar yang dimiliki setiap anggota kelompok	100%
	siswa mendiskusikan pendapat setiap anggota kelompok kemudian dijadikan pembuktian yang mewakili kelompok terhadap prediksi yang diperoleh	100%
	guru mendampingi dan membimbing dalam mengamati (<i>observe</i>)	100%
3. menjelaskan (<i>explain</i>)	guru membimbing setiap kelompok untuk mampu menjelaskan apa yang diprediksikan didukung dengan pengamatan yang diperoleh	100%
	guru menunjuk setiap perwakilan kelompok untuk menjelaskan hasil diskusinya dengan anggota kelompok didepan kelas	100%
	guru memberikan umpan balik terhadap jalannya diskusi	100%

Tabel 4.10
Tingkat Ketercapaian Keterampilan Proses Belajar Pada Peserta didik

Tahapan POE	Indikator	Ketercapaian
1. <i>Prediksi</i> (memprediksi)	Siswa diminta untuk mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan	100%
	Siswa diminta untuk menggunakan sebanyak mungkin indera.	100 %
2. <i>Observasi</i> (Mengamati)	Siswa diminta untuk menentukan pola-pola hasil pengamatan pada gambar yang sudah diberikan.	100%
3. <i>Klasifikasi</i> (Mengelompokan)	Siswa menghubungkan hasil penelitian	100%
	Siswa diminta untuk dapat menyusun/menyelesaikan masalah sederhana seperti contoh soal yang sudah diberikan.	100%
	Siswa diminta untuk membandingkan benda yang sama dan menyelesaikan soal yang sudah diberikan	100%
	Siswa diminta untuk membandingkan plat yang dipanaskan dengan cara menyelesaikan soal yang diberikan.	100%
4. <i>Menerapkan Konsep</i>	Siswa menerapkan konsep untuk menyelesaikan masalah.	100%
5. <i>Komunikasi</i> (Menyampaikan)	Siswa diminta untuk menyampaikan hasil pemecahan masalah (soal) tersebut.	100%

D. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Data Hasil *Posttest* Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Berdasarkan analisis data Hasil *Posttest* dengan menggunakan uji-t didapatkan $t_{hitung} > t_{tabel}$, yaitu $7,209 > 1,992$ sehingga hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Dengan diterimanya H_a pada pengujian hipotesis tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian ini dapat menguji kebenaran hipotesis yaitu terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan model pembelajaran POE terhadap keterampilan proses belajar siswa kelas eksperimen. Hal ini dapat terlihat pada rata-rata nilai *posttest* soal (observasi/mengamati dan menerapkan konsep) di kelas eksperimen dengan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) yang lebih besar jika dibandingkan dengan nilai rata-rata *posttest* pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

Sehingga tahapan model pembelajaran POE lebih efektif dan baik untuk meningkat keterampilan proses belajar peserta didik. Pembelajaran POE juga sangat cocok untuk mengajar sesuai tujuan pembelajaran yang dirumuskan, dengan satu jawaban yang benar dan terdapat tahapan yang kompleks sehingga membuat siswa lebih aktif dan tidak cepat bosan saat pelajaran fisika. Materi suhu dan kalor merupakan materi yang bersifat hitungan dan pemahaman, sehingga model POE dapat digunakan sebagai salah satu pemecahan masalah saat pembelajaran fisika pokok bahasan suhu dan kalor.

Untuk melihat pengaruh Model Pembelajaran POE terhadap hasil belajar peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dapat dilihat dari data nilai hasil belajar tes akhir pada tabel 4.11 dibawah ini:

Tabel 4.11
Data Hasil Keterampilan Proses Belajar Peserta Didik Antara Kelas Kontrol dan Kelas Ekperimen

Karakteristik	Hasil tes akhir		Hasil	Interprestasi
	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen		
Rata-rata	65,3	82,8		Berdistribusi Normal
L _{hitung}	0,119	0,077	L _{hitung} <L _{tabel}	
L _{tabel}	0,142	0,142		
F _{hitung}	0,611		F _{hitung} <F _{tabel}	Homogen
F _{tabel}	4,105			
t _{hitung}	7,209		t _{hitung} >t _{tabel}	H _a diterima
t _{tabel}	1,992			
T. Signifikan	5 % (0,05)			

Berdasarkan data hasil belajar menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil tes akhir pada kelas kontrol 65,3 dengan kualifikasi kurang signifikan sedangkan nilai rata-rata tes pada kelas eksperimen adalah 82,8 dengan kualifikasi signifikan. Untuk uji normalitas tes akhir kelas kontrol menunjukkan $L_{hitung} < L_{tabel}$ dengan nilai $0,119 < 0,142$. Nilai tes akhir pada kelas eksperimen $0,077 < 0,142$, hal ini sesuai dengan kriteria uji normalitas, maka dapat disimpulkan bahwa data tes akhir berdistribusi “normal”. Sedangkan untuk uji homogenitas akhir menunjukkan $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu dengan nilai $0,611 < 4,105$, hal ini sesuai dengan kriteria uji homogenitas, maka dapat disimpulkan bahwa data tes akhir berdistribusi “homogen” atau sama.

Sesuai dengan perhitungan, diketahui bahwa kedua kelompok tersebut berdistribusi normal dan homogen, maka langkah selanjutnya adalah menguji hipotesis dengan menggunakan uji t. Dari hasil uji t diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel(0,05)}$ yaitu dengan nilai $7,209 > 1,992$ maka H_a diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan keterampilan proses belajar peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran POE dan peningkatan keterampilan proses belajar peserta didik yang tidak menggunakan model pembelajaran POE.

Berdasarkan penjelasan di atas diketahui bahwa, hipotesis alternatif diterima dengan nilai akhir rata-rata kelas eksperimen adalah 82,8. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran POE berpengaruh positif terhadap pemahaman konsep fisika peserta didik MAN 2 Bandar Lampung pada pokok bahasan suhu dan kalor kelas XI MIA 1 semester ganjil TA 2017/2018.

Hal penting lain indikator keterampilan proses belajar ini dapat mencapai kriteria tinggi karena adanya langkah dalam model pembelajaran POE yang digunakan. Langkah yang dimaksud adalah langkah ke-3 dalam model pembelajaran POE, yaitu tahap (*explain*) menjelaskan. Pada tahap ini guru meminta peserta didik untuk mendiskusikan hasil pengamatan mereka kemudian menjelaskan dan menarik kesimpulan atas permasalahan yang dihadapi.

Pada Tahap menjelaskan (*explain*) siswa diminta untuk mencapai konsensus dan kesimpulan tentang fenomena dan untuk mempresentasikannya ide kepada kelompok lain melalui diskusi kelas secara keseluruhan dengan tahap ini model POE baik untuk meningkatkan keterampilan proses belajar siswa.¹

Tahapan pembelajaran POE dapat dengan efektif meningkatkan karena berhubungan dengan indikator keterampilan proses belajar. Indikator keterampilan proses belajar yang dapat ditingkatkan dengan model POE ini adalah indikator keterampilan proses belajar Kps-1 *Observasi* (mengamati), Kps-2 *prediksi* (memprediksi), dan Kps-4 (menerapkan konsep). Hal ini karena pada pengerjaan indikator ini, siswa dapat mengamati (observasi) permasalahan yang diberikan kemudian diprediksi mereka, mengklasifikasi, menerapkan konsep, sehingga dapat dengan mudah menyampaikan atau mengkomunikasikan didepan kelas.

Dengan demikian Model pembelajaran POE dapat membantu siswa dalam memperoleh informasi, menggali ide, keterampilan, nilai, cara berfikir, dan mengekspresikan diri, serta mengajarkan bagaimana cara belajar, Model POE dapat meningkatkan keterampilan proses belajar siswa.

Model ini dapat digunakan untuk menggali pengetahuan awal siswa, memberikan informasi kepada guru mengenai kemampuan berpikir siswa,

¹ Bayram Costu, Alipas, a Ayas, Mansoor Niaz, "Investigating the effectiveness of a POE based teaching activity on students' understanding of condensation" *Journal Springer Science*, Vol.2 No.10, 2012, h.47.

mengkondisikan siswa untuk melakukan diskusi, membimbing siswa untuk mengeksplorasi keterampilan yang dimiliki, dan membangkitkan siswa untuk melakukan investigasi.²

Hal lain ditunjukkan pada kelas control karena menggunakan model pembelajaran konvensional dengan metode (ceramah, diskusi dan tanya jawab). Diskusi disini pembagian kelompoknya tidak secara heterogen, melainkan random sesuai dengan kemauan peserta didik yang cenderung memilih berkelompok dengan siswa lain yang memiliki kemampuan homogen. Model pembelajaran dengan teknik POE menyarankan siswa untuk aktif dalam kelas dan membantu siswa untuk lebih meningkatkan keterampilan proses sains yang bersifat abstrak.³

Berdasarkan penelitian sebelumnya tersebut proses pembelajaran POE yang diterapkan ternyata dapat dibuktikan bahwa model POE mampu membuat peserta didik aktif dan mandiri dalam proses pembelajaran baik secara individu maupun kelompok karena pada proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran POE peserta didik diberikan kesempatan setiap kelompok untuk merumuskan argumentasi-argumentasi sesuai dengan perspektif yang dikembangkan. Sehingga kemandirian peserta didik tersebut

²Ratna Widyaningrum, Sarwanto, Puguh Karyanto, “pengembangan modul berorientasi *poe*(*predict, Observe, explain*) berwawasan lingkungan pada materi pencemaran untuk meningkatkan Hasil belajar siswa”. *Jurnal Bioedukasi*, Vol. 6 No. 1 ,Februari 2013, h.99.

³Sevilay Karamustafaoğlu, Rachel Mamlok-Naaman, “Understanding Electrochemistry Concepts using the Predict-Observe-Explain Strategy”*Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, Vol.11, No.5, 2015, h. 933.

dapat berkembang. Kegiatan-kegiatan peserta didik tersebut berpengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik tersebut.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang relevan yang menyatakan bahwa pembelajaran model POE merupakan model yang dapat memberikan pengetahuan baru kepada siswa secara nyata serta dapat meningkatkan partisipasi siswa agar lebih aktif dan kreatif sehingga model pembelajaran POE efektif untuk meningkatkan keterampilan proses belajar peserta didik.⁴ Penelitian relevan lain juga menyatakan bahwa peserta didik dalam kelompok eksperimen diajarkan dengan model POE lebih baik dari pada diajarkan dengan metode tradisional.⁵ Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran POE memang sangat efektif digunakan dalam proses pembelajaran.

Hal ini sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa strategi pembelajaran POE efektif dan menarik dalam belajar konsep sains.⁶ Strategi, metode dan model mengajar sangat menentukan hasil belajar mengajar.

Peserta didik pada kelas kontrol yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional kurang dapat menumbuhkan kembangannya dalam

⁴Burçin Acar Şeşen, Ayfer Mutlu, *Op Cit*, h. 203.

⁵Israel Kibirige, Joseph Osodo, Kedibone Magdeline Tlala, "The Effect of Predict-Observe-Explain Strategy on Learners' Misconceptions about Dissolved Salts" *Mediterranean Journal of Social Sciences*, Vol. 5 No.4, 2014, h.300

⁶Hakan Şevki Ayvaci, "Investigating The Effectiveness Of Predict-Observe-explain Strategy On Teaching Photo Electricity Topic" *Journal of Baltic Science Education*, Vol.12 No.4, 2013, h. 549.

mengekspresikan pelajaran Fisika, dengan kata lain kelas kontrol dalam memahami dan mengurutkan penyelesaian soal cenderung lambat. Hal ini dikarenakan pada proses pembelajaran berlangsung guru hanya menerangkan materi dan melakukan tanya jawab setelah materi selesai, kemudian guru memberikan soal dan menyelesaikan soal yang dibuat. Pada kelas kontrol peserta didik cenderung pasif, mengikuti urutan apa yang disampaikan guru dan dalam pembelajaran baik dengan teman maupun dengan guru. Hal tersebut menjadi alasan sulitnya peserta didik menumbuhkan kembangkan hasil belajar fisika.

2. Keterlaksanaan Model Pembelajaran POE

Dalam penerapan pembelajaran, model pembelajaran POE berpengaruh terhadap keterampilan proses belajar fisika peserta didik dibandingkan dengan sebelum menggunakan model pembelajaran konvensional yang sering digunakan, yaitu model pembelajaran yang berpusat pada guru saja. Pada proses pelaksanaan pembelajaran dikelas eksperimen, guru sudah melaksanakan semua kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan sesuai dengan tahap yang ada pada model tersebut. Pada kelas yang diterapkan dengan model POE telah dilaksanakan 100% sesuai dengan tahapan yang ada, dengan penilaian keterlaksanaan guru fisika terhadap peneliti pada setiap pertemuan dapat dilihat pada tabel dan grafik berikut:

Tabel 4.12
Keterlaksanaan Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*)

Keterlaksanaan Model Pembelajaran POE (<i>Predict-Observe-Explain</i>)	
Persentase (%)	
Pertemuan Pertama	100%
Pertemuan Kedua	100%

Model pembelajaran POE terdiri dari 3 tahapan yaitu prediksi, observasi dan menjelaskan. Pada saat pembelajaran peneliti bertindak sebagai fasilitator dibantu oleh guru fisika MAN 2 sebagai observer. Yaitu sebagai berikut :

a. Tahap prediksi (*predict*)

Pada tahap ini peserta didik diberikan kesempatan untuk memprediksi permasalahan yang telah diberikan dan menyampaikan alasan hasil prediksinya, sedangkan peneliti membimbing siswa untuk mengajukan prediksinya.

b. Tahap Mengamati (*observe*)

Pada tahap ini peserta didik dibimbing oleh peneliti untuk melakukan demonstrasi langsung serta mengamatinya, dan mencatat hasil pengamatannya tersebut

c. Tahap menjelaskan (*explain*)

Pada tahap ini peserta didik berdiskusi dengan kelompok masing-masing membandingkan kebenaran hasil pengamatan dengan hasil prediksinya dan menjelaskannya di depan kelas.

Pada pertemuan pertama menunjukan bahwa semua tahapan pembelajaran POE terlaksana dengan baik dan sesuai dengan rpp dengan mempunyai persentase 100% yang dapat dilihat pada table 4.13.

Tabel 4.13
Jadwal Pelaksanaan Penelitian di Kelas Eksperimen

No	Hari, Tanggal	Jam Ke-	Materi
1	Rabu, 1 November 2017	3	<i>Suhu</i>
2	Rabu, 8 November 2017	3	Perpindan Kalor, Azaz Black, dan <i>Posttest</i>

Secara keseluruhan, kegiatan pembelajaran di kelas eksperimen berlangsung sesuai dengan RPP yang telah dibuat oleh peneliti. Pernyataan ini didasarkan pada hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh observer di kelas eksperimen. Dengan terlaksananya model pembelajaran POE, maka keterampilan proses belajar yang dimiliki siswa dapat meningkat. Dengan meningkatnya keterampilan proses belajar yang dimiliki siswa dapat meningkatkan h. Jadi terdapat keterkaitan antara model pembelajaran POE, dan keterampilan proses belajar.

Hasil penelitian dalam skripsi ini juga sesuai dengan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya adalah Desi Hardiyanti dengan analisis hasil penelitian menyimpulkan bahwa model pembelajaran POE merupakan model yang memberikan pengetahuan baru kepada siswa secara nyata serta dapat meningkatkan partisipasi siswa agar lebih aktif dan kreatif sehingga mampu meningkatkan hasil belajar siswa

secara signifikan.⁷ Artinya pembelajaran POE meningkatkan kemampuan keterampilan proses belajar dan hasil belajar. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Weni Efrica, dalam penelitiannya dapat diketahui bahwa “pembelajaran POE mampu meningkatkan hasil belajar kognitif siswa secara tuntas.”⁸

Berdasarkan pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa keterlaksanaan penerapan model pembelajaran POE (*predict-observe-explain*) dapat meningkatkan hasil belajar dan berpengaruh terhadap keterampilan proses belajar siswa pada pokok bahasan suhu dan kalor.

⁷Desi Hardiyanti, M. Dwi Wiwik Ernawati²), Fuldariatman³ “Pengaruh Model Pembelajaran *Predict, Observe, And Explanation* Terhadap Hasil Belajar Siswa Dalam Materi Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit Di Kelas X Sma Negeri 10 Kota Jambi” *jurnal Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas jambi*, 2014, h. 2

⁸Weni Efrica, Ahmad Amin, Yaspin Yolanda, “Penerapan Model Pembelajaran Prediction, Observation And Explanation (Poe) Pada Pembelajaran Fisika Siswa Kelas Vii Smp Negeri 13 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2015/2016” *Jurnal Pendidikan*, 2015, h. 7.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data nilai *posttest* dengan menggunakan uji-t didapat $t_{hitung} > t_{tabel (0,05)}$ yaitu dengan nilai $7,209 > 1,992$ maka H_a diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan model pembelajaran POE terhadap pokok bahasan kalor kelas (XI MIA) MAN 2 Bandar Lampung.

B. Saran

Dari yang telah dikemukakan di atas, agar proses pembelajaran dapat berhasil dengan baik, maka dapat diajukan saran-saran sebagai berikut.

1. Penggunaan model pembelajaran POE sebaiknya diterapkan pada konsep materi yang menuntut siswa aktif mengemukakan pendapat dan tidak banyak konsep hitungannya, misalnya konsep usaha dan energi, dan getaran.
2. Hasil penelitian yang akan menerapkan model pembelajaran POE sebaiknya lebih memahami setiap tahapan yang terdapat dalam tahapan dalam model pembelajaran ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah Ramli,"Pembelajaran Berbasis Pemanfaatan Sumber Belajar", *Jurnal Ilmiah Didaktika Februari 2012*, Vol. XII, No.2, 217.
- Aliyatul Muna Izza," Model Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses IPA" *Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Ponorogo*, h. 84.
- Aria Tanti Wika Sari, Dedy Hidayatullah Alarifin, "Pengembangan modul berbasis poe (predict, observe, explain) materi usaha dan energi ditinjau dari kemampuan kognitif". *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Metro*, Vol. 4 No. 2 , September 2016, h. 124
- Azhar,"Pendidikan Fisika Dan Keterkaitannya Dengan Laboraturium",*Jurnal Geliga Sains* 2 (1), (7-12-2008).h.7.
- Basrudin, Ratman, dan Yusdin Gagaramusu," Penerapan Metode Tanya Jawab untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Sumber Daya Alam di Kelas IV SDN FatufiaKecamatan Bahodopi" *Jurnal Kreatif Tadulako Online Vol. 1 No.1 ISSN 2354-614X*, h.216.
- Bayram Costu,Alipas,a Ayas, Mansoor Niaz, "Investigating the effectiveness of a POE based teachingactivity on students' understanding of condensation" *Journal Springer Science*, Vol.2 No.10, 2012, h.47.
- Buchori Luqman," Perpindahan Panas Heat Transfer" *Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik UNDIP Semarang*,h.7.
- Burcin Acar Sesen, "Predict-Observe-Explain Tasks in Chemistry Laboratory: Pre-Service Elementary Teachers' Understanding and Attitudes". *Sakarya University Journal of Education*, (Istanbul,Agustus 2016), h. 186.
- Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*,(jakarta: Rineka Cipta,2015),h.138.
- Dimiyati, dan Mudjiono, *Belajar Dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2009),hal.7-18.
- Effendi Rachmad," Pengaruh Modl Pembeklajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) Terhadap Pemahaman KOnsep Fisika Siswa Kelas X SMKN 5 Bandar

Lampung Pokok Bahasan Kalor”,*Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung 1438H/2017 M*,h.7.

Efrica Weni, Ahmad Amin, Yaspin Yolanda, “Penerapan Model Pembelajaran Prediction, Observation And Explanation (Poe) Pada Pembelajaran Fisika Siswa Kelas Vii Smp Negeri 13 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2015/2016”*Jurnal Pendidikan*, 2015, h. 7.

Fataturrohmah Anis,”Pengaruh Model Pembelajaran Cermati, Inditifikasi, Narasikan, Telaah, Dan Apresiasi (CINTA) Berbantu Media Tanggram Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Pada Peserta Didik MIN 5 Bandar Lampung”,*Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri RRaden Intan Lampung 1438H/2017M*, h.56-57.

Fayakun. M, P. Joko “Efektivitas Pembelajaran Fisika Menggunakan Model CTL Dengan Metode POE Terhadap Kemampuan Berfikir Tingkat Tinggi”,*Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, Vol 11, No 1 (2015), h.49

Guru Mata Pelajaran Fisika MAN 2 Bandar Lampung, wawancara dengan penulis, Bandar Lampung 20 April 2017

Hakan Şevki Ayvaci, “Investigating The Effectiveness Of Predict-Observe-explain Strategy On Teaching Photo Electricity Topic”*Journal of Baltic Science Education*, Vol.12 No.4, 2013, h. 549.

Hardiyanti Desi, M. Dwi Wiwik Ernawati²⁾, Fuldariatman³ “Pengaruh Model Pembelajaran *Predict, Observe, And Explanation* Terhadap Hasil Belajar Siswa Dalam Materi Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit Di Kelas X Sma Negeri 10 Kota Jambi”*jurnalStudi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas jambi*, 2014, h. 2.

Hartini Oktaviani,” Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keberhasilan Mahasiswa Tunanetra X di IAIN Imam Bonjol Padang”,*E-Jupekhu Jurnal Ilmiah Pendidikan Khusus (Volume 3, No 3, September 2014)*,h.634.

Hermawan Asep,”Konsep Belajar Dan Pembelajaran Menurut Al-Ghazali”,*Jurnal Qathruna Vol. 1 No.1(Periode Januari-Juni 2014)*,h.90.

Hilario Jose,S.,” The Use of Predict-Observe-Explain-Explore (POEE) as a New Teaching Strategy in General Chemistry-Laboratory”,*International Journal of Education and Research Vol. 3 No. 2 February 2015*,h.43.

- Indriana Vida, Nurdin Arsyad, Usman Mulbar. "Penerapan pendekatan pembelajaran poe (*predict-observe-explain*) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas xi ipa-1 Sman 22 makassar". *Jurnal daya matematis*, Vol. 3 No. 1, Maret 2015, h. 51-62.
- Karamustafaoğlu Savilay, Rachel Mamlok-Naaman, "Understanding Electrochemistry Concepts using the Predict-Observe-Explain Strategy" *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, Vol.11, No.5, 2015, h. 933.
- Khairi Yaumil, Hendrik Arung Lamba dan Komang Werdhiana," Pengaruh Model *Predict-Observe-Explain* (POE) Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VII SMP Negeri 6 Palu", *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT) Vol. 1 No. 4 ISSN 2338 324*, h.10.
- Kibirige Isral, Joseph Osodo, Kedibone Magdeline Tlala, "The Effect of Predict-Observe-Explain Strategy on Learners' Misconceptions about Dissolved Salts" *Mediterranean Journal of Social Sciences*, Vol. 5 No.4, 2014, h.300.
- Liew, C.w. & Treagust, D, "The Effectiveness Predict – Observe – Explain (POE) Technique In Diagnosing Studen's Understanding Of Science And Identifying Their Level Of Achievement". *Educational Resources Information Center (ERIC)*, h. 4.
- Margono., S, *Metodologi Penelitian Pendidikan* (Jakarta: Rineka Cipta, 2014), h.194.
- Mariam Nasution," Memahami Pendekatan keterampilan Proses dalam Pembelajaran Matematika", *Logaritma Vol. II, No.01 Januari 2014*, h.65.
- Marsono, Hariyanto "Pembelajaran Aktif Dan Asesmen", (PT Bumi Aksara, Jakarta, 2012), h.14
- Mary L. Ango, *Mastery of Science Process Skills and Their Effective Use in The Teaching of Science: An Educology of Science Education in The Nigerian Context*, (International Journal of Educology, Volume 16, No. 1, 2002), h. 15.
- Ni Kadek Juniari, Ni Nyoman Kusmariyatni, I Gede Margunayasa, "Pengaruh model pembelajaran poe dan motivasi belajar terhadap hasil belajar ipa siswa kelas v sd". *Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan PGSD*, Vol. 2 No. 1, 2014, h. 3.

Novalia dan Muhammad Syazali, *Olah Data Penelitian Pendidikan*, (Bandar Lampung: AURA, 2014), h.38.

Nuraini Nita, Puguh Karyanto, Suciati Sudarisman, “Pengembangan Modul Berbasis *POE (Predict, Observe, Explain)* Disertai Roundhouse Diagram Untuk Memberdayakan Keterampilan Proses Sains Dan Kemampuan Menjelaskan Siswa Kelas X SMA Negeri Semarang Surakarta”. *Bioedukasi*, ISSN: 1693-2654, Vol. 7, No. 1, h. 40.

Nuramelia,” Pengaruh Model Pembelajaran *POE (Predict-Observe-Explain)* Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Konsep Sistem pencernaan”, Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Syarif Hidayatullah 2016, h.15.

Nurmalasari Ai Linda, Asep Kurnia Jayadinata, Maulana, “Pengaruh Strategi *Predict Observe Explain* Berbantuan Permainan Tradisional Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Pada Materi Gaya” *Jurnal Pena Ilmiah: Vol. 1 (2016)*, h.183.

Ozdemir, H, Bag, H, & Bilen, K., Effect of Laboratory Activities Designed Based on Prediction, Observation, Explanation (*POE*) Strategy on Pre Service Science Teachers’ Understanding of Acid-Base Subject. *Western Anatolia Journal of Educational Science*, ISSN: 1308 – 8971, Tahun 2011, h. 170.

Pedoman Penulisan Skripsi Program Studi Pendidikan Fisika, *Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Lampung 2016*, h.19.

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia (Standar Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah) Nomor 22 Tahun 2006 pasal 1 ayat 1.h.2

Puspitasari Rini, Albertus Djoko Lesmono, Trapsilo Prihandono,” Pengaruh Model Pembelajaran *POE (Prediction, Obsevation and Explanation)* Disertai Media Audiovisual Terhadap Keterampilan Kerja Ilmiah dan Hasil Belajar Siswa Dalam Pelajaran IPA-FISIKA DI SMP”, *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol.4 No.3, Desember 2015, h.217.

Qurnia Ni’matul Ulfah, Asim, Parno, “Penerapan Model Pembelajaran *Poe (Predict-Observe-Explain)* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Motivasi Belajar Siswa Kelas X-Mia 4 Sma N 6 Malang Dalam Materi Fisika Kalor.” *Jurnal Universitas Negeri Malang*, Vol. 2, 2, 2014. H. 4.

- Raden Rizky Amaliah, Abdul Fadhil , Sari Narulita, "Penerapan Metode Ceramah dan Diskusi Dalam Meningkatkan Hasil Belajar PAI di SMA Negeri 44 Jakarta", *Jurnal Studi Al-Qur'an; Membangun Tradisi Berfikir Qur'ani* Vol. 10, No. 2, Tahun. 2014, h.120-121.
- Ratna Widyaningrum, Sarwanto, Puguh Karyanto, "pengembangan modul berorientasi *poe(predict, Observe, explain)* berwawasan lingkungan Padamateri pencemaran untuk meningkatkan Hasil belajar siswa". *Jurnal Bioedukasi*, Vol. 6 No. 1 ,Februari 2013, h.115.
- Restami, Suma, Pujani, "pengaruh model pembelajaran *poe (predict-observe-explain)* Terhadap pemahaman konsep fisika dan sikap Ilmiah ditinjau dari gaya belajar siswa". *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, Vol. 3 ,2013, h. 5.
- Rigasari Aitur, Trapsilo Prihandono, Dan Rifati Dina Handayani, "Model Pembelajaran TGT (*Team Games Tournament*) Disertai Media Kartu Remi Fisika Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA'', *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 4 No. 2 (September 2015). h.159
- Rosari Riky, "Perbandingan kemampuan Pemahaman matematis Antara Peserta didik Yang Diajar Menggunakan model *Predict Observe Explain* (POE) Dan Model *Novick* Dalam Pembelajaran Matematika Di SMP Negeri 20 Jakarta". *JMAP*, Vol 14 No 1, h. 89.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta,2013), h. 114.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta,2016), h. 82.
- Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2013), h. 173.
- Sukardi, Ph.D., *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetisi dan Praktiknya*, (Jakarta: PT Bumi Aksara,2003),h.121.
- Sunardi dan Paramitha Retno, *Buku Siswa Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*, (Bandung: Yrama Widya, 2014),h.117-119.
- Supriadi, "Pemanfaatan Sumber Belajar Dalam Proses Pembelajaran", *Lantanida Journal*, Vol.3 No.2, 2015, 218.

Suprijono Agus, *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta, 2011, hlm. 41.

Supriyati,” Pengembangan Model Pembelajaran *Poew* Untuk Mendapatkan Gambaran Kuantitas Miskonsepsi Siswa Sma Materi Suhu Dan Kalor. ”*Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Metro*, Vol. 2, 3, 2013, h. 7.

Sutrisno,”Berbagai Pendekatan Dalam Pendidikan Nilai Dan Pendidikan Kewarganegaraan”,*Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*, Vol.5 (Januari 2016).h.29.

Trianto, “*Model Pembelajaran Terpadu : konsep, strategi, dan implementasinya dalam Kurikulum Tingka Satuan Pendidikan*”,(PT Bumi Aksara, Jakarta, 2010), h. 8-9.

Undang-undang Nomor 20 tahun 2003 tentang SISDIKNAS dan peraturan pemerintah R.I tahun 2013 tentang standar nasional pendidikan beserta wajib belajar, pasal 1, ayat 1, (Bandung : citra umbara, 2014), h.27.

Zaini, Sutrio, Dan Gunawan, “Pengaruh Pembelajaran Fisika Menggunakan Direct Insruction(DI) Melalui Pemodelan Korektif Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas VIII SMON 2 Labuhan Haji Tahun Ajaran 2013/2014’’, *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, Vol. 1 No. 2 (April 2015), h.136

Zakiyah Naeli,”Pengaruh Pendekatan Inkuiri Terhadap Keterampilan Proses Sins Siswa Pada Konsep Sistem Pernapasan Pada Manusia”,*Program Studi Biologi Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta 2011*,h. 35.

Zulaeha, I Wayan Darmadi, dan Komang Werdhiana, “ Pengaruh Model Pembelajaran *Predict, Observe, And Explain* Pada Materi Kalor Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Balaesang”, *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, Vol. 2 (2), 2014, h. 6.



SILABUS MATA PELAJARAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS/ MADRASAH ALIYAH
(SMA/MA)

MATA PELAJARAN
FISIKA

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
JAKARTA, 2016

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	I
I. PENDAHULUAN	1
A. Rasional	1
B. Kompetensi Setelah Mempelajari Ilmu Pengetahuan Alam di Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah	1
C. Kompetensi Setelah Mempelajari Fisika di Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah	3
D. Kerangka Pengembangan Kurikulum Fisika Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah	3
E. Pembelajaran dan Penilaian	8
F. Kontekstualisasi Pembelajaran Fisika Sesuai dengan Kondisi Lingkungan dan Peserta Didik	9
II. KOMPETENSI DASAR, MATERI PEMBELAJARAN, DAN KEGIATAN PEMBELAJARAN	11
A. Kelas X	11
B. Kelas XI	16
C. Kelas XII	22

I. PENDAHULUAN

A. Rasional

Saat ini kita berada pada abad 21 yang ditandai dengan perkembangan teknologi yang pesat, sehingga sains dan teknologi merupakan salah satu landasan penting dalam pembangunan bangsa. Pembelajaran sains diharapkan dapat menghantarkan peserta didik memenuhi kemampuan abad 21. Berikut kemampuan yang diperlukan pada abad 21, yaitu: 1) keterampilan belajar dan berinovasi yang meliputi berpikir kritis dan mampu menyelesaikan masalah, kreatif dan inovatif, serta mampu berkomunikasi dan berkolaborasi; 2) terampil untuk menggunakan media, teknologi, informasi dan komunikasi (TIK); 3) kemampuan untuk menjalani kehidupan dan karir, meliputi kemampuan beradaptasi, luwes, berinisiatif, mampu mengembangkan diri, memiliki kemampuan sosial dan budaya, produktif, dapat dipercaya, memiliki jiwa kepemimpinan, dan tanggung jawab.

Silabus ini disusun dengan format dan penyajian/penulisan yang sederhana sehingga mudah dipahami dan dilaksanakan oleh guru. Penyederhanaan format dimaksudkan agar penyajiannya lebih efisien, tidak terlalu banyak halaman namun lingkup dan substansinya tidak berkurang, serta tetap mempertimbangkan tata urutan (*sequence*) materi dan kompetensinya. Penyusunan silabus ini dilakukan dengan prinsip keselarasan antara ide, desain, dan pelaksanaan kurikulum; mudah diajarkan oleh guru (*teachable*); mudah dipelajari oleh peserta didik (*learnable*); terukur pencapaiannya (*measurable*); bermakna (*meaningfull*); dan bermanfaat untuk dipelajari (*worth to learn*) sebagai bekal untuk kehidupan dan kelanjutan pendidikan peserta didik.

Silabus ini bersifat fleksibel, kontekstual, dan memberikan kesempatan kepada guru untuk mengembangkan dan melaksanakan pembelajaran, serta mengakomodasi keunggulan-keunggulan lokal. Atas dasar prinsip tersebut, komponen silabus mencakup kompetensi dasar, materi pembelajaran, dan kegiatan pembelajaran. Uraian pembelajaran yang terdapat dalam silabus merupakan alternatif kegiatan yang dirancang berbasis aktifitas. Pembelajaran tersebut merupakan alternatif dan inspiratif sehingga guru dapat mengembangkan berbagai model yang sesuai dengan karakteristik masing-masing mata pelajaran. Dalam melaksanakan silabus ini guru diharapkan kreatif dalam pengembangan materi, pengelolaan proses pembelajaran, penggunaan metode dan model pembelajaran, yang disesuaikan dengan situasi dan kondisi masyarakat serta tingkat perkembangan kemampuan peserta didik.

B. Kompetensi Setelah Mempelajari Ilmu Pengetahuan Alam di Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah

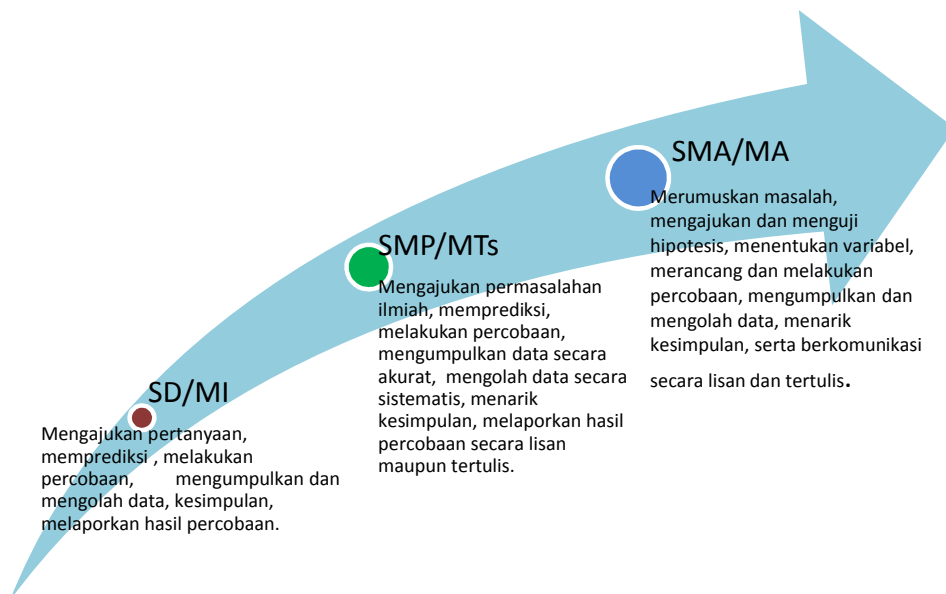
Mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam diajarkan sejak SD/MI hingga SMA/MA. Pada jenjang SD/MI Kelas I, II, dan III (kelas rendah) muatan sains diintegrasikan pada mata pelajaran Bahasa Indonesia, sedangkan di Kelas IV, V, dan VI (kelas tinggi) Ilmu Pengetahuan Alam menjadi mata pelajaran yang berdiri sendiri tetapi pembelajarannya menerapkan pembelajaran tematik terpadu. Mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di SMP/MTs menerapkan pembelajaran sains terpadu. Di tingkat SMA/MA

Ilmu Pengetahuan Alam disajikan sebagai mata pelajaran yang spesifik yang terbagi dalam mata pelajaran Fisika, Kimia, dan Biologi.

Setelah mengikuti pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam sejak Sekolah Dasar, lulusan pendidikan dasar dan menengah akan memperoleh kecakapan untuk:

- menjalani kehidupan dengan sikap positif dengan daya pikir kritis, kreatif, inovatif, dan kolaboratif, disertai kejujuran dan keterbukaan, berdasarkan potensi proses dan produk sains;
- memahami fenomena alam di sekitarnya, berdasarkan hasil pembelajaran sains melalui bidang-bidang spesifiknya yaitu Fisika, Kimia dan Biologi;
- membedakan produk atau cara yang masuk akal dengan produk atau cara yang tidak bersesuaian dengan prinsip-prinsip sains;
- mengambil keputusan di antara berbagai pilihan yang dibedakan oleh hal-hal yang bersifat ilmiah;
- menyelesaikan masalah yang dihadapi lulusan dalam kehidupannya, terutama memilih di antara cara-cara yang telah dikenal manusia berdasarkan pertimbangan ilmiah;
- mengenali dan menghargai peran sains dalam memecahkan permasalahan umat manusia, seperti permasalahan ketersediaan pangan, kesehatan, pemberantasan penyakit, dan lingkungan hidup.
- memahami dampak dari perkembangan sains terhadap perkembangan teknologi dan kehidupan manusia di masa lalu, maupun potensi dampaknya di masa depan bagi dirinya, orang lain, dan lingkungannya.

Kompetensi kerja ilmiah (penyelidikan) untuk setiap jenjang ditunjukkan dalam Gambar 2.



Gambar 1. Penjejang Kerja Ilmiah pada Satuan Pendidikan

C. Kompetensi Setelah Mempelajari Fisika di Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah

Setelah peserta didik mengikuti pembelajaran Fisika di SMA/MA diharapkan memiliki kompetensi yang mencakup kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan sebagai berikut.

- menjalani kehidupan dengan sikap positif dengan daya pikir kritis, kreatif, inovatif, dan kolaboratif, disertai kejujuran dan keterbukaan, berdasarkan potensi proses dan produk fisika;
- memahami fenomena alam di sekitarnya, berdasarkan hasil pembelajaran sains melalui bidang-bidang Fisika;
- membedakan produk atau cara yang masuk akal dengan produk atau cara yang tidak bersesuaian dengan prinsip-prinsip Fisika;
- mengambil keputusan di antara berbagai pilihan yang dibedakan oleh hal-hal yang bersifat ilmiah;
- menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam kehidupannya, terutama memilih di antara cara-cara yang telah dikenal manusia berdasarkan pertimbangan ilmiah;
- mengenali dan menghargai peran Fisika dalam memecahkan permasalahan umat manusia; dan
- memahami dampak dari perkembangan Fisika terhadap perkembangan teknologi dan kehidupan manusia di masa lalu, maupun potensi dampaknya di masa depan bagi dirinya, orang lain, dan lingkungannya.

D. Kerangka Pengembangan Kurikulum Fisika Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah

Pengembangan Kurikulum Fisika SMA/MA dilakukan dalam rangka mencapai dimensi kompetensi pengetahuan, kerja ilmiah, serta sikap ilmiah sebagai perilaku sehari-hari dalam berinteraksi dengan masyarakat, lingkungan dan pemanfaatan teknologi, seperti yang tergambar pada Gambar 3. berikut.



Gambar 2. Kerangka Pengembangan Ilmu Pengetahuan Alam

Gambar 3. di atas menunjukkan bahwa peserta didik mampu menerapkan kompetensi Ilmu Pengetahuan Alam yang dipelajari di sekolah menjadi perilaku dalam kehidupan masyarakat dan memanfaatkan masyarakat dan lingkungan sebagai sumber belajar.

Kerangka pengembangan Kompetensi Dasar (KD) Ilmu Pengetahuan Alam mengacu pada Kompetensi Inti (KI) sebagai unsur pengorganisasi KD secara vertikal dan horizontal. Organisasi vertikal KD berupa keterkaitan KD antar kelas harus memenuhi prinsip belajar, yaitu terjadi suatu akumulasi yang berkesinambungan antar kompetensi yang dipelajari peserta didik. Organisasi horizontal berupa keterkaitan antara KD suatu mata pelajaran dengan KD mata pelajaran lain dalam satu kelas yang sama sehingga terjadi proses saling memperkuat. Pengembangan kompetensi dasar berdasarkan pada prinsip akumulatif, saling memperkuat (*reinforced*) dan memperkaya (*enriched*) antar-mata pelajaran dan jenjang pendidikan (organisasi horizontal dan vertikal). Semua kompetensi dasar dan proses pembelajaran dikembangkan untuk mencapai KI.

Kompetensi Inti terdiri dari 4 (empat) aspek, yaitu: KI-1 (sikap spiritual), KI-2 (sikap sosial), KI-3 pengetahuan, dan KI-4 (keterampilan). KD Sikap Spiritual dan KD Sikap Sosial pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam tidak dirumuskan, tetapi hasil pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) dari pengetahuan dan keterampilan, sehingga perlu direncanakan pengembangannya. KI-3 pengetahuan dan KI-4 keterampilan dirinci lebih lanjut dalam KD mata pelajaran. Pengembangan KD tidak dibatasi oleh rumusan Kompetensi Inti (KI), tetapi disesuaikan dengan karakteristik mata pelajaran, kompetensi, lingkup materi, psikopedagogi. Namun demikian, perumusan KD harus mengacu ke Kompetensi Inti. Kompetensi Inti di SMA/MA Kelas X, XI, dan XII disajikan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Peta Kompetensi Inti SMA/MA

Kelas X	Kelas XI	Kelas XII
KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI-2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung-jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	KI-2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung-jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	KI-2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung-jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

Kelas X	Kelas XI	Kelas XII
KI-3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingn tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	KI-3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasar-kan rasa ingn tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minat-nya untuk memecahkan masalah.	KI-3: Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingn tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.	KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.	KI 4: Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi sikap spiritual dan sikap sosial, dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) yaitu keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah, dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung, dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut.

Ruang lingkup materi Ilmu Pengetahuan Alam untuk setiap jenjang pendidikan ditunjukkan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Ruang Lingkup Materi Ilmu Pengetahuan Alam

Ruang Lingkup	Ruang lingkup materi Ilmu Pengetahuan Alam pada Jenjang			
	SD/MI I-III	SD/MI IV-VI	SMP/MTs	SMA/MA
Kerja Ilmiah dan Keselamatan Kerja	Mengajukan pertanyaan, memprediksi, melakukan pengamatan, mengumpulkan data, menarik kesimpulan, dan mengomunikasikan hasil percobaan	Mengajukan pertanyaan, memprediksi, melakukan percobaan, mengumpulkan data, mengolah data, menarik kesimpulan, dan mengomunikasikan hasil percobaan	Merumuskan masalah, memprediksi, melakukan percobaan, mengumpulkan data secara akurat, mengolah data secara sistematis, menarik kesimpulan, mengomunikasikan hasil percobaan secara lisan maupun tertulis	Merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, menentukan variabel, merancang dan melakukan percobaan, mengumpulkan data secara sistematis, menarik kesimpulan, serta mengomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis
Makhluk Hidup dan Sistem Kehidupan	Bagian tubuh manusia dan perawatannya Makhluk hidup di sekitarnya (ciri, bagian, cara pemeliharaan)	Gejala alam, lingkungan, tumbuhan, hewan, dan manusia secara makro	Gejala alam, lingkungan dan perubahannya, tumbuhan, hewan, dan manusia secara mikro	Obyek biologi Meliputi 5 Kingdom Tingkat Organisasi Kehidupan (molekul, sel, jaringan, organ, sistem organ, individu, populasi, komunitas, ekosistem, dan biosfer) Ragam persoalan biologi (keanekaragaman makhluk hidup, makhluk hidup dan lingkungan, struktur dan fungsi, regulasi, genetika, evolusi, dan bioteknologi)
Energi dan Perubahan-nya	Sumber dan Bentuk Energi	Gaya dan Gerak Sumber Energi Bunyi Cahaya Sumber Daya Alam Suhu, Kalor, dan Perpindahan Kalor Rangkaian Listrik Sederhana dan Sifat Magnet	Gerak dan Gaya Usaha (kerja) dan Pesawat Sederhana Tekanan Gelombang dan Optik Kelistrikan dan Kemagnetan Teknologi ramah lingkungan	Mekanika Termodinamika Gelombang dan Optik Listrik Statis dan Dinamik Arus Bolak-balik Fisika Modern Teknologi Digital

Ruang Lingkup	Ruang lingkup materi Ilmu Pengetahuan Alam pada Jenjang			
	SD/MI I-III	SD/MI IV-VI	SMP/MTs	SMA/MA
Materi dan Perubahan-an-nya	Ciri benda Wujud benda	Perubahan Wujud Penggolongan Materi	Penggolongan dan Perubahan materi Zat Aditif dan Adiktif Partikel Materi	Komposisi, Struktur, dan Sifat (Rumus Kimia, Struktur Atom, Ikatan Kimia, dan Tabel Periodik Unsur) Transformasi (Reaksi Kimia, Persamaan Kimia, Hukum-hukum Dasar Kimia, Stoikiometri, Asam, Basa, dan Larutan) Dinamika (Laju Reaksi, Kestimbangan Kimia, Sifat Koligatif) Energetika (Termokimia, Elektrokimia) Terapan Kimia/Isu Kimia (Senyawa Karbon, Senyawa Anorganik)
Bumi dan Anta-riksa	Siang dan Malam Perubahan Cuaca dan Musim	Tata Surya Bumi, Bulan, dan Matahari	Lapisan Bumi Tata Surya	Gerak Planet dalam Tata Surya
Sains, Lingku-ngan, Teknolo-gi, dan Masya-rakat	Dampak Perubahan Musim terhadap Kegiatan Sehari-hari	Lingkungan dan Kesehatan Perawatan Tumbuhan Sumber Daya Alam	Pemanasan Global Teknologi Ramah Lingkungan Tanah	Pemanasan Global dan Dampaknya bagi Kehidupan dan Lingkungan Energi Alternatif

Dalam konteks mata pelajaran Fisika SMA, kurikulum Fisika SMA mencakup rencana pengaturan materi pelajaran Fisika, dan cara pembelajaran Fisika untuk mencapai kompetensi. Rencana pengaturan umum diwujudkan dalam bentuk silabus pembelajaran Fisika, sedangkan rencana pengaturan yang lebih detil diwujudkan dalam bentuk Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Fisika. Penyusunan RPP Fisika merupakan tugas dan kewenangan guru, dengan mengacu pada silabus, buku guru, buku siswa, sumber belajar yang tersedia, serta karakteristik peserta didiknya.

Ruang lingkup mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dipelajari dari jenjang SD, SMP dan SMA. Materi Fisika yang dipelajari pada jenjang SD berbasis tema dan fenomena Fisika sederhana, pada jenjang SMP berbasis fenomena Fisika dengan pendekatan kualitatif, sedangkan pada jenjang SMA berbasis fenomena Fisika dengan pendekatan kuantitatif. Penjabaran materi Fisika ditunjukkan pada Tabel 2.

Ruang lingkup mata pelajaran Fisika pada jenjang SMA dijabarkan ke dalam peta materi Fisika setiap kelas sebagaimana ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4. Peta Materi Fisika

Ruang Lingkup Materi Fisika SMA Kerja ilmiah dan keselamatan kerja, terintegrasi dengan seluruh materi, Mekanika, Termodinamika, Gelombang Optik, Listrik dan Magnet, Fisika Modern, dan Sains, Lingkungan, Teknologi, dan Masyarakat		
Kelas X	Kelas XI	Kelas XII
<ul style="list-style-type: none"> • Hakikat Fisika dan Prosedur Ilmiah • Pengukuran • Gerak Lurus, Parabola, dan Melingkar • Hukum-hukum Newton • Usaha (Kerja) dan Energi • Momentum, Impuls dan Tumbukan • Gerak Harmonis 	<ul style="list-style-type: none"> • Keseimbangan • Dinamika Rotasi • Hukum Hooke • Fluida Statis dan Dinamis • Suhu, Kalor, dan Perpindahan Kalor • Teori Kinetik Gas dan Termodinamika • Gelombang, Bunyi, dan Cahaya • Alat-alat Optik • Gejala Pemanasan Global 	<ul style="list-style-type: none"> • Listrik Statis dan Dinamis • Medan Magnetik dan Induksi Elektromagnetik • Arus Bolak-balik • Radiasi Elektromagnetik • Teori Relativitas • Fenomena Kuantum • Inti Atom • Teknologi Digital

E. Pembelajaran dan Penilaian

1. Pembelajaran

Kurikulum 2013 mengembangkan dua proses pembelajaran yaitu proses pembelajaran langsung dan proses pembelajaran tidak langsung. Proses pembelajaran langsung adalah proses pembelajaran yang mengembangkan pengetahuan, kemampuan berpikir, dan keterampilan psikomotorik peserta didik melalui interaksi langsung dengan sumber belajar yang dirancang dalam silabus dan RPP berupa kegiatan-kegiatan pembelajaran berbasis aktivitas. Karakteristik pembelajaran berbasis aktivitas meliputi: interaktif dan inspiratif; menyenangkan, menantang, dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif; kontekstual dan kolaboratif; memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian peserta didik; dan sesuai dengan bakat, minat, kemampuan, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.

Dalam pembelajaran langsung tersebut peserta didik melakukan pembelajaran mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi atau menganalisis, dan mengomunikasikan apa yang sudah ditemukannya dalam kegiatan analisis. Proses pembelajaran langsung menghasilkan pengetahuan dan keterampilan langsung atau yang disebut dengan *instructional effect*.

Pembelajaran tidak langsung adalah proses yang terjadi selama pembelajaran tetapi tidak dirancang dalam kegiatan khusus. Pembelajaran tidak langsung pada umumnya berkenaan dengan pengembangan nilai dan sikap. Dalam Jenis-jenis nilai dan sikap yang akan dikembangkan tidak diajarkan secara langsung dalam

pelajaran, tetapi tetap dirancang dan direncanakan dalam silabus dan RPP. Pembelajaran tidak langsung berkenaan dengan pembelajaran yang menyangkut KD yang dikembangkan dari KI-1 dan KI-2.

Dalam proses pembelajaran Fisika dengan pendekatan ilmiah berbasis keilmuan, ranah sikap dimaksudkan agar peserta didik tahu tentang 'mengapa'. Ranah keterampilan dimaksudkan agar peserta didik tahu tentang 'bagaimana'. Sedangkan, ranah pengetahuan dimaksudkan agar peserta didik tahu tentang 'apa'. Hasil akhir pembelajaran Fisika adalah peningkatan dan keseimbangan antara kemampuan untuk menjadi manusia yang baik (*soft skills*) dan manusia yang memiliki kecakapan dan pengetahuan untuk hidup secara layak (*hardskills*) dari peserta didik yang meliputi aspek kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Dengan mengembangkan ketiga aspek kompetensi tersebut maka diharapkan dapat membentuk peserta didik yang produktif, kreatif, dan inovatif.

2. Penilaian

Penilaian Hasil Belajar Fisika adalah proses pengumpulan informasi/bukti tentang capaian pembelajaran peserta didik dalam ranah sikap (spiritual dan sosial), pengetahuan, dan keterampilan dilakukan secara terencana dan sistematis, selama dan/atau setelah proses belajar Fisika suatu kompetensi, satu semester, satu tahun untuk suatu muatan/mata pelajaran Fisika, dan untuk penyelesaian pendidikan pada suatu satuan pendidikan SMA. Dalam konteks pendidikan berbasis standar, parameter tingkat pencapaian kompetensi minimal meliputi: kurikulum berbasis kompetensi, pendekatan belajar tuntas, penilaian proses, dan hasil belajar. Untuk itu, berbagai pendekatan, strategi, metode, teknik, dan model pembelajaran perlu dikembangkan untuk memfasilitasi peserta didik agar mudah dalam belajar Fisika dan mencapai keberhasilan belajar secara optimal.

Kurikulum 2013 mempersyaratkan penggunaan penilaian hasil belajar terdiri dari penilaian autentik dan non-autentik. Hal ini diyakini bahwa penilaian autentik lebih mampu memberikan informasi kemampuan peserta didik secara holistik dan valid. Bentuk penilaian autentik mencakup penilaian berdasarkan pengamatan fenomena alam, tugas ke lapangan, portofolio, proyek, produk, jurnal, kerja laboratorium Fisika, dan unjuk kerja, serta penilaian diri. Sedangkan bentuk penilaian non-autentik mencakup tes, ulangan, dan ujian.

F. Kontekstualisasi Kontekstualisasi Pembelajaran Fisika Sesuai dengan Kondisi Lingkungan dan Peserta Didik

Kegiatan pembelajaran pada silabus ini dapat diperkaya sesuai dengan sumber daya yang ada di daerah/sekolah dan peserta didik. Pembelajaran dapat dikaitkan dengan objek dan fenomena yang terjadi di lingkungan terdekat. Selain itu dapat dikaitkan dengan konteks global misalnya perubahan iklim, pemanasan global, sumberdaya energi dan energi alternatif, serta perkembangan teknologi digital. Sesuai dengan perkembangan teknologi, maka dalam pembelajaran seyogianya juga dapat mengakses kemajuan teknologi informasi dan komunikasi sebagai

sarana, sumber belajar maupun alat pembelajaran misalnya industri teknologi informasi. Pemanfaatan buku teks pelajaran tetap diperlukan untuk merangsang minat baca dan meningkatkan kreativitas peserta didik. Lembar kerja siswa (LKS) sedapat mungkin disusun oleh guru yang memberi peluang kreativitas peserta didik terlibat dalam merancang prosedur kegiatan.

II. KOMPETENSI DASAR, MATERI PEMBELAJARAN, DAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

A. Kelas X

Alokasi waktu: 3 jam pelajaran/minggu

Kompetensi Sikap Spiritual dan Kompetensi Sikap Sosial, dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) pada pembelajaran Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan melalui keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran, serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung, dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut.

Pembelajaran untuk Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan sebagai berikut ini.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
3.1 Menerapkan hakikat ilmu Fisika, metode ilmiah, dan keselamatan kerja di laboratorium serta peran Fisika dalam kehidupan 4.1 Membuat prosedur kerja ilmiah dan keselamatan kerja misalnya pada pengukuran kalor	Hakikat Fisika dan Prosedur Ilmiah: <ul style="list-style-type: none"> Hakikat Fisika dan perlunya mempelajari Fisika Ruang lingkup Fisika Metode dan Prosedur ilmiah Keselamatan kerja di laboratorium 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati, mendiskusikan, dan menyimpulkan tentang fenomena Fisika dalam kehidupan sehari-hari, hubungan Fisika dengan disiplin ilmu lain, prosedur ilmiah, dan keselamatan kerja di laboratorium Mendiskusikan dan menyimpulkan tentang ilmu Fisika dan hubungannya dengan disiplin ilmu lain, prosedur ilmiah dalam hubungannya dengan keselamatan kerja di laboratorium Mempresentasikan tentang pemanfaatan Fisika dalam kehidupan sehari-hari, metode ilmiah dan keselamatan kerja ketika melakukan kegiatan pengukuran besaran Fisika
3.2 Menerapkan prinsip-prinsip pengukuran besaran fisis, ketepatan, ketelitian, dan angka penting, serta notasi ilmiah 4.2 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis berikut	Pengukuran: <ul style="list-style-type: none"> Ketelitian (akurasi) dan ketepatan (presisi) Penggunaan alat ukur Kesalahan pengukuran Penggunaan angka penting 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati pembuatan daftar (tabel) nama besaran, alat ukur, cara mengukur Mendiskusikan prinsip-prinsip pengukuran (ketepatan, ketelitian, dan angka penting), cara menggunakan alat ukur, cara membaca skala, cara menuliskan hasil pengukuran Mengolah data hasil

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
ketelitiannya dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat serta mengikuti kaidah angka penting untuk suatu penyelidikan ilmiah		<p>pengukuran dalam bentuk penyajian data, membuat grafik, menginterpretasi data dan grafik, dan menentukan ketelitian pengukuran, serta menyimpulkan hasil interpretasi data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat laporan tertulis dan mempresentasikan hasil pengukuran
<p>3.3. Menerapkan prinsip penjumlahan vektor sebidang (misalnya perpindahan)</p> <p>4.3 Merancang percobaan untuk menentukan resultan vektor sebidang (misalnya perpindahan) beserta presentasi hasil dan makna fisisnya</p>	<p>Vektor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penjumlahan vektor • Perpindahan vektor • Kecepatan vektor • Percepatan vektor • Gaya sebagai vektor 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati dengan seksama vektor-vektor yang bekerja pada benda • Melakukan percobaan untuk menentukan resultan vektor sebidang (misalnya gaya). • Mengolah tentang berbagai operasi vektor • Mempresentasikan rancangan percobaan untuk menentukan resultan vektor sebidang beserta makna fisisnya
<p>3.4 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya</p> <p>4.4 Menyajikan data dan grafik hasil percobaan untuk menyelidiki sifat gerak benda yang bergerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan bergerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya</p>	<p>Gerak lurus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) • Gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati dengan seksama demonstrasi gerak untuk membedakan gerak lurus dengan kecepatan tetap dan gerak lurus dengan percepatan tetap • Mendiskusikan perbedaan gerak lurus dengan kecepatan tetap dan gerak lurus dengan percepatan tetap • Melakukan percobaan gerak lurus dengan kecepatan dan percepatan tetap menggunakan kereta misalnya mobil mainan, troly. • Menganalisis besaran-besaran Fisika dalam gerak lurus dengan kecepatan dan percepatan tetap melalui diskusi kelas. • Mempresentasikan hasil percobaan benda yang bergerak lurus dengan kecepatan tetap dan gerak lurus dengan percepatan tetap dalam bentuk grafik.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
<p>3.5 Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisisnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.5 Mempresentasikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisisnya</p>	<p>Gerak parabola:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gerak Parabola Pemanfaatan Gerak Parabola dalam Kehidupan Sehari-hari 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati simulasi ilustrasi/demonstrasi/video gerak parabola yang aktual dijumpai di kehidupan sehari-hari Mendiskusikan vektor posisi, kecepatan gerak dua dimensi pada gerak parabola, hubungan posisi dengan kecepatan pada gerak parabola Menganalisis dan memprediksi posisi dan kecepatan pada titik tertentu berdasarkan pengolahan data percobaan gerak parabola. Mempresentasikan hasil kegiatan diskusi kelompok tentang penyelesaian masalah gerak parabola
<p>3.6 Menganalisis besaran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan (tetap) dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.6 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya tentang gerak melingkar, makna fisis dan pemanfaatannya</p>	<p>Gerak melingkar:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gerak melingkar dengan laju konstan (tetap) Frekuensi dan Periode Kecepatan sudut Kecepatan linier Gaya sentripetal 	<ul style="list-style-type: none"> Menemukan besaran frekuensi, periode, sudut tempuh, kecepatan linier, kecepatan sudut, percepatan, dan gaya sentripetal pada gerak melingkar melalui tayangan film, animasi, atau sketsa Melakukan percobaan secara berkelompok untuk menyelidiki gerak yang menggunakan hubungan roda-roda Menganalisis besaran yang berhubungan antara gerak linier dan gerak melingkar pada gerak menggelinding dengan laju tetap Melaporkan hasil percobaan dalam bentuk sketsa/gambar dan laporan sederhana serta mempresentasikannya
<p>3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus</p> <p>4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan</p>	<p>Hukum Newton:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hukum Newton tentang gerak Penerapan Hukum Newton dalam kejadian sehari-hari 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati peragaan benda diletakkan di atas kertas kemudian kertas ditarik perlahan dan ditarik tiba-tiba atau cepat, peragaan benda ditarik atau didorong untuk menghasilkan gerak, benda dilepas dan bergerak jatuh bebas, benda ditarik tali melalui katrol dengan beban berbeda Mendiskusikan tentang sifat kelembaman (<i>inersia</i>)

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya		<p>benda, hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda, gaya aksi reaksi, dan gaya gesek</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendemonstrasikan dan atau melakukan percobaan hukum 1, 2, dan 3 Newton • Menghitung percepatan benda dalam sistem yang terletak pada bidang miring, bidang datar, gaya gesek statik dan kinetik • Mempresentasikan hasil percobaan hukum 1, 2, dan 3 Newton
<p>3.8 Menganalisis keteraturan gerak planet dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Newton</p> <p>4.8 Menyajikan karya mengenai gerak satelit buatan yang mengorbit bumi, pemanfaatan dan dampak yang ditimbulkannya dari berbagai sumber informasi</p>	<p>Hukum Newton tentang gravitasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gaya gravitasi antar partikel • Kuat medan gravitasi dan percepatan gravitasi • Hukum Kepler 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati tentang keseimbangan yang terjadi pada sistem tatasurya dan gerak planet melalui berbagai sumber • Mendiskusikan konsep gaya gravitasi, percepatan gravitasi, dan kuat medan gravitasi, dan hukum Kepler berdasarkan hukum Newton tentang gravitasi • Menyimpulkan ulasan tentang hubungan antara kedudukan, kemampuan, dan kecepatan gerak satelit berdasarkan data dan informasi hasil eksplorasi dengan menerapkan hukum Kepler • Mempresentasikan dalam bentuk kelompok tentang keteraturan gerak planet dalam tata surya dan kecepatan satelit geostasioner

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
<p>3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari</p> <p>4.9 Mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan metode ilmiah, konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi</p>	<p>Usaha (kerja) dan energi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energi kinetik dan energi potensial (gravitasi dan pegas) • Konsep usaha (kerja) • Hubungan usaha (kerja) dan energi kinetik • Hubungan usaha (kerja) dengan energi potensial • Hukum kekekalan energi mekanik 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati peragaan atau simulasi tentang kerja atau kerja • Mendiskusikan tentang energi kinetik, energi potensial (energi potensial gravitasi dan pegas), hubungan kerja dengan perubahan energi kinetik dan energi potensial, serta penerapan hukum kekekalan energi mekanik • Menganalisis bentuk hukum kekekalan energi mekanik pada berbagai gerak (gerak parabola, gerak pada bidang lingkaran, dan gerak satelit/planet dalam tata surya) • Mempresentasikan hasil diskusi kelompok tentang konsep energi, kerja, hubungan kerja dan perubahan energi, hukum kekekalan energi
<p>3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.10 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana</p>	<p>Momentum dan Impuls:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Momentum, • Impuls, • Tumbukan lenting sempurna, lenting sebagian, dan tidak lenting 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati tentang momentum, impuls, hubungan antara impuls dan momentum serta tumbukan dari berbagai sumber belajar. • Mendiskusikan konsep momentum, impuls, hubungan antara impuls dan momentum serta hukum kekekalan momentum dalam berbagai penyelesaian masalah • Merancang dan membuat roket sederhana dengan menerapkan hukum kekekalan momentum secara berkelompok • Mempresentasikan peristiwa bola jatuh ke lantai dan pembuatan roket sederhana
<p>3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.11 Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana</p>	<p>Getaran Harmonis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Karakteristik getaran harmonis (simpangan, kecepatan, percepatan, dan gaya pemulih, hukum kekekalan energi mekanik) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati peragaan atau simulasi getaran harmonik sederhana pada ayunan bandul atau getaran pegas • Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan bandul sederhana dan getaran pegas • Mengolah data dan

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
dan/atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya	pada ayunan bandul dan getaran pegas <ul style="list-style-type: none"> • Persamaan simpangan, kecepatan, dan percepatan 	menganalisis hasil percobaan ke dalam grafik, menentukan persamaan grafik, dan menginterpretasi data dan grafik untuk menentukan karakteristik getaran harmonik pada ayunan bandul dan getaran pegas <ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan hasil percobaan tentang getaran harmonis pada ayunan bandul sederhana dan getaran pegas

B. Kelas XI

Alokasi waktu: 4 jam pelajaran/minggu

Kompetensi Sikap Spiritual dan Kompetensi Sikap Sosial, dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) pada pembelajaran Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan melalui keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran, serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung, dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut.

Pembelajaran untuk Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan sebagai berikut ini.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
3.1 Menerapkan konsep torsi, momen inersia, titik berat, dan momentum sudut pada benda tegar (statis dan dinamis) dalam kehidupan sehari-hari 4.1 Membuat karya yang menerapkan konsep titik berat dan keseimbangan benda tegar	Keseimbangan dan dinamika rotasi: <ul style="list-style-type: none"> • Momen gaya • Momen inersia • Keseimbangan benda tegar • Titik berat • Hukum kekekalan momentum sudut pada gerak rotasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati demonstrasi mendorong benda dengan posisi gaya yang berbeda-beda untuk mendefinisikan momen gaya. • Mendiskusikan penerapan keseimbangan benda titik, benda tegar dengan menggunakan resultan gaya dan momen gaya, penerapan konsep momen inersia, dinamika rotasi, dan penerapan hukum kekekalan momentum pada gerak rotasi. • Mengolah data hasil percobaan ke dalam grafik, menentukan persamaan grafik, menginterpretasi data dan grafik untuk

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
		menentukan karakteristik keseimbangan benda tegar <ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan hasil percobaan tentang titik berat
3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari 4.2 Melakukan percobaan tentang sifat elastisitas suatu bahan berikut presentasi hasil dan makna fisisnya	Elastisitas dan Hukum Hooke: <ul style="list-style-type: none"> • Hukum Hooke • Susunan pegas seri-paralel 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati dan menanya sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari • Mendiskusikan pengaruh gaya terhadap perubahan panjang pegas/karet dan melakukan percobaan hukum Hooke dengan menggunakan pegas/karet, mistar, beban gantung, dan statif secara berkelompok • Mengolah data dan menganalisis hasil percobaan ke dalam grafik, menentukan persamaan, membandingkan hasil percobaan dengan bahan pegas/karet yang berbeda, perumusan tetapan pegas susunan seri-paralel • Membuat laporan hasil percobaan dan mempresentasikannya
3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari. 4.3 Merencanakan dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya	Fluida statik: <ul style="list-style-type: none"> • Hukum utama hidrostatik • Tekanan Hidrostatik • Hukum Pascal • Hukum Archimedes • Meniskus • Gejala kapilaritas • Viskositas dan Hukum Stokes 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati tayangan video/animasi tentang penerapan fluida dalam kehidupan sehari-hari, misal dongkrak hidrolik, rem hidrolik • Melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan. • Menyimpulkan konsep tekanan hidrostatik, prinsip hukum Archimedes dan hukum Pascal melalui percobaan • Membuat laporan hasil percobaan dan mempresentasikan penerapan hukum-hukum fluida statik
3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi 4.4 Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan	Fluida Dinamik: <ul style="list-style-type: none"> • Fluida ideal • Azas kontinuitas • Azas Bernoulli • Penerapan Azas Kontinuitas dan Bernoulli dalam Kehidupan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati informasi dari berbagai sumber tentang persamaan kontinuitas dan hukum Bernoulli melalui berbagai sumber, tayangan video/animasi, penerapan hukum Bernoulli misal gaya angkat pesawat

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
prinsip dinamika fluida, dan makna fisisnya		<ul style="list-style-type: none"> • Mengeksplorasi kaitan antara kecepatan aliran dengan luas penampang, hubungan antara kecepatan aliran dengan tekanan fluida, penyelesaian masalah terkait penerapan azas kontinuitas dan azas Bernoulli • Membuat ilustrasi tiruan aplikasi Azas Bernoulli (alat venturi, kebocoran air, atau sayap pesawat) secara berkelompok • Membuat laporan dan mempresentasikan hasil produk tiruan aplikasi azas Bernoulli
<p>3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari</p> <p>4.5 Merencanakan dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya</p>	<p>Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suhu dan pemuaian • Hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya • Azas Black • Perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati peragaan tentang simulasi pemuaian rel kereta api, pemanasan es menjadi air, konduktivitas logam (aluminium, besi, tembaga, dan timah), tayangan hasil studi pustaka tentang pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda, pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaian), dan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi • Melakukan percobaan tentang pengaruh kalor terhadap suhu, wujud, dan ukuran benda, menentukan kalor jenis atau kapasitas kalor logam dan mengeksplorasi tentang azas Black dan perpindahan kalor • Mengolah data dan menganalisis hasil percobaan tentang kalor jenis atau kapasitas kalor logam dengan menggunakan kalorimeter • Membuat laporan hasil percobaan dan mempresentasikannya
3.6 Memahami teori kinetik gas dan karakteristik gas pada ruang tertutup	<p>Teori Kinetik Gas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Persamaan keadaan gas ideal • Hukum Boyle-Gay Lussac 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati proses pemanasan air misalnya pada ketel uap atau melalui tayangan video dan animasi tentang perilaku

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
4.6 Mempresentasikan laporan hasil pemikiran tentang teori kinetik gas, dan makna fisisnya	<ul style="list-style-type: none"> • Teori kinetik gas ideal • Tinjauan impuls-tumbukan untuk teori kinetik gas • Energi kinetik rata-rata gas • Kecepatan efektif gas • Teori ekuipartisi energi dan Energi dalam 	<p>gas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan dan menganalisis tentang penerapan persamaan keadaan gas dan hukum Boyle-Gay Lussac dalam penyelesaian masalah gas di ruang tertutup, ilustrasi hubungan tekanan, suhu, volume, energi kinetik rata-rata gas, kecepatan efektif gas, teori ekuipartisi energi, dan energi dalam • Presentasi kelompok hasil eksplorasi menerapkan persamaan keadaan gas dan hukum Boyle dalam penyelesaian masalah gas di ruang tertutup
3.7 Menganalisis perubahan keadaan gas ideal dengan menerapkan Hukum Termodinamika 4.7 Membuat karya/model penerapan Hukum I dan II Termodinamika dan makna fisisnya	<p>Hukum Termodinamika:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hukum ke Nol • Hukum I Termodinamika • Hukum II Termodinamika • Entropi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati proses pengukuran suhu suatu benda dengan menggunakan termometer atau melihat tayangan video pengukuran suhu badan dengan termometer (Hukum ke-Nol), gerakan piston pada motor bakar (Hukum I Termodinamika), dan entropi • Mendiskusikan hasil pengamatan terkait Hukum ke-Nol, Hukum I dan II Termodinamika dan memecahkan masalah tentang siklus mesin kalor, siklus Carnot sampai dengan teori Clausius Clayperon), entropi • Menyimpulkan hubungan tekanan (P), volume (V) dan suhu (T) dari mesin kalor dan siklus Carnot dalam diagram P-V • Mempresentasikan hasil penyelesaian masalah tentang siklus mesin kalor, siklus Carnot sampai dengan teori Clausius-Clayperon, grafik p-V dari siklus mesin kalor dan mesin Carnot
3.8 Menganalisis karakteristik gelombang mekanik 4.8 Mengajukan gagasan	<p>Ciri-ciri gelombang mekanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemantulan • Pembiasan • Difraksi • Interferensi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati peragaan gejala gelombang (pemantulan, pembiasan, difraksi dan interferensi, dan polarisasi) dengan menggunakan tanki riak, tayangan

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
penyelesaian masalah tentang karakteristik gelombang mekanik misalnya pada tali		<p>berupa foto/video/animasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan gelombang transversal, gelombang, longitudinal, hukum pemantulan, pembiasan, difraksi, interferensi dan mengeksplorasi penerapan gejala pemantulan, pembiasan, difraksi dan interferensi dalam kehidupan sehari-hari • Membuat kesimpulan hasil diskusi tentang karakteristik gelombang • Mempresentasikan hasil percobaan tentang gelombang
<p>3.9 Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata</p> <p>4.9 Melakukan percobaan gelombang berjalan dan gelombang stasioner, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya</p>	<p>Gelombang berjalan dan gelombang Stasioner:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Persamaan gelombang • Besaran-besaran fisis 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati demonstrasi menggunakan slinki/ tayangan video/animasi tentang gelombang berjalan • Mendiskusikan persamaan-persamaan gelombang berjalan, gelombang stasioner • Mendemonstrasikan dan atau melakukan percobaan Melde untuk menemukan hubungan cepat rambat gelombang dan tegangan tali secara berkelompok • Mengolah data dan menganalisis hasil percobaan Melde untuk menemukan hubungan cepat rambat gelombang dan tegangan tali. • Membuat laporan tertulis hasil praktikum dan mempresentasikannya
<p>3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi</p> <p>4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi</p>	<p>Gelombang Bunyi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Karakteristik gelombang bunyi • Cepat rambat gelombang bunyi • Azas Doppler • Fenomena dawai dan pipa organa • Intensitas dan taraf intensitas <p>Gelombang Cahaya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spektrum cahaya • Difraksi • Interferensi • Polarisasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati foto/video/animasi tentang pemeriksaan janin dengan USG, penggunaan gelombang sonar di laut, bunyi dan permasalahannya, karakteristik cahaya, difraksi, dan interferensi. • Mendiskusikan tentang cepat rambat bunyi, azas Doppler, intensitas bunyi, difraksi kisi, interferensi • Melaksanakan percobaan untuk menyelidiki fenomena dawai dan pipa organa, menyelidiki pola

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
	<ul style="list-style-type: none"> • Teknologi LCD dan LED 	difraksi, dan interferensi <ul style="list-style-type: none"> • Presentasi hasil diskusi tentang cepat rambat bunyi, azas Doppler, intensitas bunyi, dawai, pipa organa, difraksi kisi dan interferensi
3.11 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa 4.11 Membuat karya yang menerapkan prinsip pemantulan dan/atau pembiasan pada cermin dan lensa	Alat-alat optik: <ul style="list-style-type: none"> • Mata dan kaca mata • Kaca pembesar (lup) • Mikroskop • Teropong • Kamera 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati gambar/video/animasi penggunaan alat optik seperti kacamata/lup pada tukang reparasi arloji, teropong, melalui studi pustaka untuk mencari informasi mengenai alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari • Menganalisis tentang prinsip pembentukan bayangan dan perbesaran pada kaca mata, lup, mikroskop, teleskop dan kamera • Membuat teropong sederhana secara berkelompok • Presentasi kelompok tentang hasil merancang dan membuat teropong sederhana
3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan 4.12 Mengajukan ide/gagasan penyelesaian masalah gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Gejala pemanasan global: <ul style="list-style-type: none"> • Efek rumah kaca • Emisi karbon dan perubahan iklim • Dampak pemanasan global, antara lain (seperti mencairnya es di kutub, perubahan iklim) Alternatif solusi: <ul style="list-style-type: none"> • Efisiensi penggunaan energi • Pencarian sumber-sumber energi alternatif seperti energi nuklir Hasil kesepakatan dunia internasional: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (IPCC) • Protokol Kyoto 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati tayangan melalui artikel/foto/video tentang dampak pemanasan global yang didukung dengan informasi dari berbagai sumber, aktifitas manusia yang mengakibatkan berbagai dampak pemanasan global, efek rumah kaca, dan perubahan iklim • Mendiskusikan dan menganalisis fenomena pemanasan global, efek rumah kaca, perubahan iklim serta dampak yang diakibatkan bagi manusia, hasil-hasil kesepakatan <i>Global IPCC</i>, Protokol Kyoto, dan APPCDC • Membuat laporan dan presentasi hasil kerja kelompok.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Asia-Pacific Partnership on Clean Development and Climate</i> (APPCDC) 	

C. Kelas XII

Alokasi waktu: 4 jam pelajaran/minggu

Kompetensi Sikap Spiritual dan Kompetensi Sikap Sosial, dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) pada pembelajaran Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan melalui keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran, serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung, dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut.

Pembelajaran untuk Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan sebagai berikut ini.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
3.1 Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari 4.1 Mempresentasikan hasil percobaan tentang prinsip kerja rangkaian listrik searah (DC)	Rangkaian arus searah <ul style="list-style-type: none"> • Arus listrik dan pengukurannya • Hukum Ohm • Arus listrik dalam rangkaian tertutup • Hambatan sepotong kawat penghantar • Rangkaian hambatan • Gabungan sumber tegangan listrik • Hukum II Kirchoff • Energi dan daya listrik 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan dan menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari • Merancang dan melakukan percobaan tentang rangkaian listrik arus searah (DC) • Menganalisis data hasil praktik, membuat grafik, menuliskan persamaan grafik dan gradiennya, serta memprediksi nilai output untuk nilai input tertentu • Membuat dan menyajikan hasil percobaan tentang rangkaian listrik searah baik lisan maupun tulisan secara sistematis
3.2 Menganalisis muatan listrik, gaya listrik, kuat medan listrik, fluks, potensial listrik, energi potensial listrik serta penerapannya pada berbagai	Listrik Statis (Elektrostatika): <ul style="list-style-type: none"> • Listrik statis dan muatan listrik • Hukum Coulomb • Medan listrik • Energi potensial listrik dan potensial listrik • Kapasitor 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati peragaan fenomena kelistrikan dan pemanfaatannya di kehidupan sehari-hari menggunakan alat dan bahan sederhana • Mendiskusikan tentang fenomena kelistrikan, muatan listrik, fluks listrik dan interaksi antar muatan

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
kasus 4.2 Melakukan percobaan berikut presentasi hasil percobaan kelistrikan (misalnya pengisian dan pengosongan kapasitor) dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari		listrik, kuat medan listrik, potensial listrik, energi potensial, dan kapasitor. <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan dan melaporkan hasil percobaan tentang peristiwa kelistrikan, misalnya pengisian kapasitor • Menganalisa gaya listrik, kuat medan listrik, fluks, potensial listrik, energi potensial listrik serta penerapannya pada berbagai kasus
3.3 Menganalisis medan magnetik, induksi magnetik, dan gaya magnetik pada berbagai produk teknologi 4.3 Melakukan percobaan tentang induksi magnetik dan gaya magnetik disekitar kawat berarus listrik berikut presentasi hasilnya	Medan Magnet: <ul style="list-style-type: none"> • Medan magnetik di sekitar arus listrik • Gaya magnetik • Penerapan gaya magnetik 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati berbagai fenomena kemagnetan dalam kehidupan sehari-hari, misal bel listrik, kereta cepat dan atau penelusuran studi literatur fenomena kemagnetan dari berbagai sumber • Mendiskusikan tentang fenomena kemagnetan, fluks magnetik, induksi magnetik dan gaya magnetik dan peranannya pada berbagai produk teknologi • Merancang dan melakukan percobaan tentang induksi magnetik dan gaya magnetik di sekitar kawat berarus listrik • Melakukan percobaan membuat motor listrik sederhana, serta mempresentasikan hasilnya
3.4 Menganalisis fenomena induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari 4.4 Melakukan percobaan tentang induksi elektromagnetik berikut presentasi hasilnya dalam kehidupan sehari-hari	Induksi Elektromagnetik : <ul style="list-style-type: none"> • Potensial (GGL) induksi • Hukum Lenz • Induktansi diri • Terapan induksi elektromagnetik pada produk teknologi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati tentang berbagai produk teknologi yang menggunakan induksi Faraday dari berbagai sumber • Melakukan percobaan tentang induksi elektromagnetik • Mendiskusikan tentang Potensial Induksi, hukum Lenz, dan pemanfaatan Potensial induksi pada berbagai produk teknologi • Merancang, membuat alat sederhana yang menggunakan prinsip Potensial induksi (hukum Faraday) dan mempresentasikan pembuatan alat sederhana yang menggunakan prinsip

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
		Potensial induksi (hukum Faraday)
3.5 Menganalisis rangkaian arus bolak-balik (AC) serta penerapannya 4.5 Mempresentasikan prinsip kerja penerapan rangkaian arus bolak-balik (AC) - dalam kehidupan sehari-hari	Rangkaian Arus Bolak-Balik : <ul style="list-style-type: none"> • Arus dan tegangan bolak-balik • Rangkaian arus bolak-balik • Daya pada rangkaian arus bolak-balik 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggali informasi tentang karakteristik arus, tegangan dan sumber arus bolak-balik • Mendiskusikan tentang arus dan tegangan dengan sumber arus bolak-balik, rangkaian RLC dengan sumber arus bolak-balik, daya pada rangkaian arus bolak-balik • Mengeksplorasi rangkaian resonansi dan pemanfaatannya untuk pencarian frekuensi pada radio • Mendiskusikan dan mempresentasikan penerapan arus listrik bolak-balik dalam kehidupan sehari-hari
3.6 Menganalisis fenomena radiasi elektromagnetik, pemanfaatannya dalam teknologi, dan dampaknya pada kehidupan 4.6 Mempresentasikan manfaat radiasi elektromagnetik dan dampaknya pada kehidupan sehari-hari	Radiasi Elektromagnetik : <ul style="list-style-type: none"> • Spektrum elektromagnetik • Sumber radiasi elektromagnetik • Pemanfaatan radiasi elektromagnetik • Bahaya radiasi elektromagnetik 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggali informasi tentang spektrum radiasi elektromagnetik dan pemanfaatannya dalam kehidupan manusia • Mendiskusikan tentang spektrum elektromagnetik, manfaat dan bahaya radiasi elektromagnetik bagi manusia • Presentasi hasil eksplorasi secara audio visual dan/atau media lain
3.7 Menganalisis fenomena perubahan panjang, waktu, dan massa dikaitkan dengan kerangka acuan, dan kesetaraan massa dengan energi dalam teori relativitas khusus 4.7 Menyelesaikan masalah terkait dengan konsep relativitas panjang, waktu, massa, dan kesetaraan massa dengan energi	Teori Relativitas Khusus: <ul style="list-style-type: none"> • Relativitas Newton • Percobaan Michelson dan Morley • Postulat relativitas khusus • Massa, Momentum, dan energi relativistik 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati bahan bacaan atau video tentang teori relativitas khusus • Mendiskusikan hasil dari percobaan Michelson-Morley dan perbedaan antara fenomena yang terjadi pada benda yang bergerak relatif terhadap pengamat diam dan pengamat bergerak • Menganalisis besaran panjang, waktu, massa, dan energi dikaitkan dengan teori relativitas khusus • Presentasi hasil penalaran tentang besaran panjang, waktu, massa, dan energi dikaitkan dengan teori relativitas khusus dalam bentuk peta konsep
3.8 Menganalisis secara kualitatif	Konsep dan Fenomena	<ul style="list-style-type: none"> • Menggali informasi tentang konsep foton, fenomena efek

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
<p>gejala kuantum yang mencakup sifat radiasi benda hitam, efek fotolistrik, efek Compton, dan sinar X dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.8 Menyajikan laporan tertulis dari berbagai sumber tentang penerapan efek fotolistrik, efek Compton, dan sinar X dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>kuantum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konsep foton • Efek fotolistrik • Efek Compton • Sinar-X 	<p>fotolistrik, efek Compton, sinar-X, aplikasi dalam kehidupan manusia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan tentang foton, efek fotolistrik, cara kerja mesin fotokopi, dan mesin foto Rontgen • Menganalisis hasil diskusi yang berhubungan dengan foton, efek fotolistrik, efek Compton, dan sinar-X • Presentasi hasil eksplorasi secara audio visual dan/atau media lain tentang konsep foton, fenomena efek fotolistrik, efek Compton, dan sinar-X
<p>3.9 Memahami konsep penyimpanan dan transmisi data dalam bentuk analog dan digital serta penerapannya dalam teknologi informasi dan komunikasi yang nyata dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.9 Menyajikan karya hasil penelusuran informasi tentang transmisi dan penyimpanan data dalam bentuk analog dan digital serta penerapannya dalam teknologi informasi dan komunikasi (misalnya poster banner)</p>	<p>Teknologi digital :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyimpanan data • Transmisi data • Aplikasi teknologi digital dalam kehidupan sehari-hari 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggali informasi dari berbagai sumber tentang teknologi digital dan aplikasinya dalam kehidupan manusia • Mendiskusikan tentang konsep teknologi digital, transmisi, penyimpanan data secara digital, dan prinsip kerja sistem digital misalnya telepon seluler, CD, USB, flasdisk, hardisk • Membuat laporan dan presentasi tentang manfaat teknologi digital
<p>3.10 Menganalisis karakteristik inti atom, radioaktivitas, pemanfaatan, dampak, dan proteksinya dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.10 Menyajikan laporan tentang</p>	<p>Inti Atom :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur inti • Reaksi inti • Radioaktivitas • Teknologi nuklir • Proteksi radiasi meliputi: Pelindung atau perisai radiasi, jaga jarak, batas waktu/ <i>time limitation</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari informasi dari berbagai sumber tentang aplikasi radioaktivitas dalam berbagai bidang teknologi yang bermanfaat dan merugikan bagi kehidupan manusia. • Mendiskusikan manfaat nuklir yang sudah digunakan saat ini dalam berbagai kehidupan misalnya bidang kesehatan,

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
sumber radioaktif, radioaktivitas, pemanfaatan, dampak, dan proteksinya bagi kehidupan		<p>industri dan pertanian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengeksplorasi tentang dampak radioaktivitas bagi makhluk hidup, lingkungan, iklim, ekonomi, politik dan sosial • Mengeksplorasi tentang prinsip Proteksi Radiasi meliputi pelindung atau perisai radiasi, jaga jarak, batas waktu/ <i>time limitation</i> • Mempresentasikan temuan tentang radioaktivitas, nuklir, dan pemanfaatannya dalam berbagai bidang
<p>3.11 Menganalisis keterbatasan sumber energi dan dampaknya bagi kehidupan</p> <p>4.11 Menyajikan ide/gagasan penyelesaian masalah keterbatasan sumber energi, energi alternatif, dan dampaknya bagi kehidupan</p>	<p>Sumber-sumber Energi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sumber energi terbarukan dan tak terbarukan • Pembangkit energi listrik terbarukan dan tak terbarukan • Energi alternatif 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggali informasi dan mendiskusikan dari berbagai sumber tentang sumber energi terbarukan dan tak terbarukan serta dampaknya bagi kehidupan manusia • Membuat laporan dan presentasi tentang sumber energi, energi alternatif, energi terbarukan, energi tak terbarukan, dan dampaknya bagi kehidupan

Mata Pelajaran Fisika

[illegible]

Kelas : XI MIA 2
Mata Pelajaran Fisika

[illegible]

Mata Pelajaran Fisika

[illegible]

DAFTAR NILAI SISWA
MAN 2 BANDAR LAMPUNG TP. 20

Wali Kelas: Dra. Rita Indrayani

No	Nama	L/P	Penilaian Harian I						
			Nilai						
			K	R	T1	T2	RT	NK1	P1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	AGITHA SAFRILIA DEFY	L	55	66	55	65	68	50	40
2	AKHWAN PUTRI RAKHMA MEILIA	P	50	55	64	64	64	65	66
3	ANA NUR SEKARWATI	P	55	58	57	68	60	65	64
4	ANGGUN FARADILA RAMADHANI PUTRI	P	53	55	63	64	65	65	65
5	ANNISA NURJANNAH	L	55	55	55	65	64	64	55
6	ANNISHA BUNGA FATHYA	P	65	60	59	58	54	57	56
7	AUDREY KHALISHTA HANAFIE	L	65	65	64	65	66	60	63
8	AULIA AYU DEVI ANGGUN CAHYANTI	P	64	65	65	50	50	55	66
9	BUNGA NITAMI	L	65	65	65	58	50	65	60
10	CINDY CHLARELLA	P	65	60	60	62	62	64	65
11	CINDY DEVIA RAHMADANI	P	50	50	55	65	64	65	64
12	DWI AJENG RAHAYU	L	55	50	65	68	64	65	65
13	FIRKI ARI JOVANSAN	P	60	65	65	64	65	68	65
14	HENNY SUHENDITASARI	P	55	60	60	65	50	60	60
15	LILY NUR ANJANI	P	55	65	63	62	60	60	60
16	M. YOGA SAPUTRA	P	65	64	60	65	60	55	58
17	MUCHAMAD RIZKY FAJRIN	P	55	60	60	65	66	60	64
18	MUHAMMAD ALHADI BIMO SUSENO	P	65	54	60	67	60	65	50
19	MUHAMMAD FIRHAN MADANI	P	65	60	66	65	60	65	64
20	MUHAMMAD JUAN PRADANA	L	65	60	59	58	54	57	56
21	MUHAMMAD PASCAL HIDAYATULLAH	L	65	65	64	65	66	60	63
22	NADYA FAZIRA ISLAH M	P	64	65	65	50	50	55	66
23	NAUFAL AHMAD RAMADHAN	L	65	65	65	58	50	65	60
24	NOOR KUMALA SEPTIARNI	L	53	55	63	64	65	65	65
25	NUR FAJRIN ARTANTI	P	55	55	55	65	64	64	55
26	NUR LENI	P	65	60	59	58	54	57	56
27	PARAMATA QALBI	P	65	65	64	65	66	60	63
28	PRASHANTI AYU WIDYASTUTI	L	50	55	64	64	64	65	66
29	RAHMAH HASILAH	L	55	58	57	68	60	65	64
30	RIA RETNANI	P	53	55	63	64	65	65	65
31	RIFQI FATHUL ARROISI	P	55	55	55	65	64	64	55
32	SELVIA AYU FAHWATI	P	65	65	60	68	68	65	65
33	SHOFY SHALSABILLA	P	65	65	64	65	66	60	63
34	SILVI APRILIA PERTIWI	P	64	65	65	50	50	55	66
35	SUIRAT	L	55	60	60	65	50	60	60
36	TRIAS HAPSARI	P	55	65	63	62	60	60	60
37	WAFIQ TIARA	L	65	64	60	65	60	55	58

38	WANDA WULANDARI	P	55	60	60	65	66	60	64
39	WIDYA CAHYA UTAMI	P	65	54	60	67	60	65	50
40		P	65	60	59	58	54	57	56

Laki - Laki =
 Perempuan =
 Jumlah =

Ket K = Nilai Kognitif
 R = Nilai Remedial
 T = Nilai Tugas
 RT = Nilai Rata-rata tugas
 NK1 = Nilai Kognitif Harian 1
 A1 = Nilai Efektif Harian 1
 P1 = Nilai Psikomotor Harian 1
 NA = Nilai Akhir

DAFTAR NILAI SISWA
 MAN 2 BANDAR LAMPUNG TP. 20

Wali Kelas: Dra. Rita Indrayani

No	Nama	L/P	Penilaian Harian I						
			Nilai						
			K	R	T1	T2	RT	NK1	P1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	AJENG ANDINI		55	58	57	68	60	65	64
2	AJI MASSAID		53	55	63	64	65	65	65
3	AKHYESNA RAHMATIKA BINTYAS		55	55	55	65	64	64	55
4	ALDA MAULIANI		65	60	59	58	54	57	56
5	ALIFA HUMAIRAH		65	65	64	65	66	60	63
6	ALVIRA GUSTI RANTI		64	65	65	50	50	55	66
7	AMALIA SITI NURAZIZAH		65	65	65	58	50	65	60
8	ANDI RIFALDI PUTRA		65	60	60	62	62	64	65
9	ANGGUN PRATIWI		50	50	55	65	64	65	64
10	ASHA MAUDYARTI BUDIYONO		45	50	55	60	62	63	60
11	ASRI MELINDA		55	60	55	45	60	61	63
12	AUGIE ARAS AUDIRA		45	65	65	65	64	65	66
13	BAGUS RINGGO PRASOJO		60	60	50	55	64	64	64
14	BELLA TIARA		58	50	55	58	57	68	60
15	DELIMA CITRA SUKANTI		55	50	53	55	63	64	65
16	DINDI AYU AGUSTINI		55	65	55	55	55	65	64
17	FADEL MUHAMMAD		60	60	60	64	62	60	61
18	FATHIYAH ISLAHIYAH		65	65	55	55	55	65	64
19	FAUZAN ZAKI RYAN DESENDRA		65	64	65	60	59	58	54
20	FUJI EGA ANANDA		65	60	65	65	64	65	66
21	GUFRON SALLIDO		60	54	64	65	65	50	50

22	IKA SAFRINA SULISTIA		50	60	65	65	65	58	50
23	INTAN KESUMA RATU		50	60	64	63	64	65	65
24	M. RAFLI AGUSTA RIZALFA		60	65	65	55	65	64	64
25	MUHAMMAD AKSEL SYAH		68	65	55	60	68	68	65
26	MUHAMMAD IQBAL THADYO		64	65	56	64	65	66	60
27	MUHAMMAD ZAKI AQIL RASYIDHIN		65	55	63	65	50	50	55
28	NIKEN ANDYA PRAMESTY		58	55	66	60	65	50	60
29	PUSPITA KENCANA		65	60	60	58	54	57	56
30	SEKAR PUTRI PRATIWI		50	65	65	65	66	60	63
31	SHALSA AZAHRA ISLAMIA		58	55	64	50	50	55	66
32	SHINTA AFTANTI		62	58	60	58	50	65	60
33	SORAYA PRESILA		65	55	63	62	62	64	65
34	SURYA JAYA WIJAYA		60	55	55	65	64	65	64
35	TRI UTARI		45	65	60	60	62	63	60
36	WILDAN FAHREZA		60	65	65	55	65	64	64
37	YENI AULIA		65	65	55	60	68	68	65
38	YOANDA JOHAN		65	60	56	64	65	66	60
39	YOGI SANDRIA		65	45	63	65	50	50	55
40									

Laki - Laki	=
Perempuan	=
Jumlah	=

Ket

K	=	Nilai Kognitif
R	=	Nilai Remedial
T	=	Nilai Tugas
RT	=	Nilai Rata-rata tugas
NK1	=	Nilai Kognitif Harian 1
A1	=	Nilai Efektif Harian 1
P1	=	Nilai Psikomotor Harian 1
NA	=	Nilai Akhir

16-2017

Kelas: XI MIA 1

[illegible]

65	60									
65	62									
55	60									
65	64									
63	60									
66	60									
60	63									
55	60									
60	62									
60	63									
65	61									
65	61									
60	61									
60	62									
55	62									
65	63									
63	60									
66	62									

Guru Bidang Studi

20.....



YUSRI BUDIATI S. Pd

NIP. 15029743000000000

DOKUMNTASI KBM

Kelas Eksperimen



Kelas Kontrol



Kalor untuk menaikkan suhu dirumuskan :

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

dimana,

Q = jumlah kalor yang diserap atau dilepas (joule)

m = massa zat (kg)

c = kalor jenis zat (joule/kg°C)

ΔT = perbedaan suhu (suhu akhir - suhu awal zat) (°C)

Ayat Al-Quraan Q.5 Al-Waqiah ayat 71 tentang asal usul energi panas :

Berikut ini ayat yang memberikan informasi asal usul energi panas :

أَفَرَأَيْتُمُ النَّارَ الَّتِي تُورُونَ

Artinya :Maka Terangkanlah kepadaku tentang api yang kamu nyalakan
(dengan menggosok-gosokkan kayu.

Rumus untuk menghitung besar kalor yang yang mampu mengubah wujud
zat adalah:

$$Q = m \cdot L$$

dimana,

Q = jumlah kalor yang diserap atau dilepas (joule)

m = massa zat (kg)

L = kalor laten / kalor lebur (joule/kg)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Kelas Esperimen

Nama Sekolah : MAN 2 Bandar Lampung
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI MIA 1 / Semester Ganjil
Materi Pembelajaran : Suhu, pemuaian, dan kalor
Pertemuan : 1
Alokasi Waktu : 1 Pertemuan (2 x 45 menit)

Kompetensi 3.3

Menganalisis konsep suhu, kalor, dan perpindahan kalo secara matematis, hubungan suhu dengan perpindahan kalor, serta mengaplikasikan dalam kehidupan sehari- hari.

Kompetensi 3.4

Memecahkan masalah dengan menggunakan metode ilmiah terkait dengan konsep suhu,peubahan suhu (pemuaian) dan perpindahan kalor secara sistematis dan secara ilmu fisika.

A. Indikator

1. Menjelaskan konsep Suhu secara fisika maupun secara sistematis.
2. Menjelaskan beberapa alat yang digunakan dalam pengukuran suhu.
3. Menghitung besar suhu melalui soal- soal yang diberikan.
4. Mengaplikasikan konsep suhu dalam kehidupan sehari- hari.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Selama dan sesudah pembelajaran siswa dapat memahami konsep suhu secara fisika maupun secara sistematis.
2. Selama dan sesudah Siswa dapat memahami alat yang digunakan dalam pengukuran suhu.
3. Selama dan sudah pembelajaran siswa dapat menghitung besar suhu melalui soal-soal yang telah diberikan.
4. Selama dan sesudah pembelajaran siswa dapat mengaplikasikan suhu dalam kehidupan sehari-hari.

C. Materi Pembelajaran

1. Konsep suhu secara sistematis maupun secara fisika.
2. Penjelasan dari alat-alat yang digunakan dalam pengukuran suhu.
3. Menghitung besar suhu melalui soal-soal yang diberikan.
4. Mengaplikasikan konsep suhu dalam kehidupan sehari-hari.

D. Metode Pembelajaran

1. Model : POE (*Predict-Observe-Explain*).
2. Metode : Tanya jawab, eksperimen,diskusi kelompok.

E. Langkah- Langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Model POE	Deskripsi Kegiatan	Aspek Kps	Alokasi Waktu
PENDAHULUAN		1.Guru memberikan salam terhadap siswa dan siswa menjawab salam guru, berdo'a, dan mengondisikan diri siap untuk belajar.		15 Menit
		2.Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.		
		3.Guru memperlihatkan beberapa alat yang digunakan dalam pengukuran suhu.		
		4.Guru menyampaikan pokok- pokok cakupan materi pembelajaran.		
		5.Guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok.		
KEGIATAN INTI		6.Guru menyampaikan sebuah materi tentang konsep suhu dan alat yang digunakan dalam pengukuran suhu.		60 Menit
	Prediksi	7. Guru mengajak siswa untuk memprediksi tentang “Apakah yang dinamakan dengan suhu dan jelaskan pengertian gambar tersebut ?”	Mengamati/ Observasi	
	Observasi	8. Guru meminta siswa untuk mengamati tentang “ alat yang digunakan dalam pengukuran suhu beserta		

		<p>funksinya ,</p> <p>Dan guru mengajak siswa untuk mengamati kelompok yang sedang berdiskusi didepan kelas”</p>		
		9.Guru memberikan soal-soal kelompok yang terkait suhu suatu benda.	Menerapkan konsep	
		10.Guru membimbing tiap kelompok secara bergiliran.	Klasifikasi	
		11.Guru mengarahkan siswa untuk memecahkan soal-soal yang diberikan oleh guru secara berkelompok.		
	Eksplanasi	12.Guru memilih beberapa kelompok untuk menyajikan hasil diskusi kelompok.	Komunikasi	
PENUTUP		13.Guru menyimpulkan hasil diskusi kelompok bersma siswa.		15 Menit

F. Media dan Sumber Belajar

1. Buku Fisika kelas XI Pemitaa karya Sunardi dan Paramita Retno Yrama Widya halaman 115- 143.
2. Buku- buku lain yang bersumber dari relavan, informasi melalui media cetak dan internet.
3. Laptop

G. Penilaian

1. Penilaian kinerja umum keterampilan Proses belajar fisika.
2. Penilaian diskusi kelompok.

Bandar Lampung, November 2017

Mengetahui
Guru Pamong Fisika

Guru Penelitian

Yusri Budiati, S. Pd.
NIP. 197405191999052001

Ananto Hidayah
NPM. 1311090142

Mengetahui
Kepala MAN 2 Bandar Lampung

Samsurizal, S.Pd.,M.Si.
NIP. 196811071997031003

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Kelas Esperimen

Nama Sekolah : MAN 2 Bandar Lampung
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI MIA 1 / Semester ganjil
Materi Pembelajaran : Suhu, pemuaian, dan kalor
Pertemuan : 2
Alokasi Waktu : 1 Pertemuan (2 x 45 menit)

Kompetensi 3.3

Menganalisis konsep pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari.

Kompetensi 3.4

Memecahkan masalah dengan menggunakan metode ilmiah terkait dengan konsep suhu, perubahan suhu (pemuaian) dan perpindahan kalor secara sistematis dan secara ilmu fisika

A. Indikator

1. Menjelaskan konsep kalor baik secara fisika maupun matematis.
2. Menjelaskan konsep Azas black.
3. Menjelaskan konsep perpindahan kalor.
4. Mengaplikasikan konsep kalor dalam kehidupan sehari-hari.
5. Memecahkan konsep kalor dan azas black melalui soal-soal yang diberikan.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Selama dan sesudah pembelajaran Siswa dapat menjelaskan konsep kalor baik secara sistematis maupun secara fisika.
2. Selama dan sesudah pembelajaran Siswa dapat menjelaskan konsep Azas black.
3. Selama dan sesudah pembelajaran Siswa dapat menjelaskan konsep perpindahan kalor
4. Selama dan sesudah pembelajaran siswa dapat mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.
5. Selama dan sesudah pembelajaran diharapkan siswa dapat memecahkan masalah melalui soal- soal yang diberikan.

C. Materi Pembelajaran

1. Konsep kalor secara matematis dan secara fisika.
2. Konsep kalor (Perpindahan kalor suatu benda).
3. Konsep hukum Azas black.

D. Metode Pembelajaran

Model : POE (*Predict-Observe-Explain*).

Metode : Tanya jawab, eksperimen, diskusi kelompok.

E. Langkah- Langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Model POE	Deskripsi Kegiatan	Aspek Kps	Alokasi Waktu
PENDAHULUAN		1.Guru memberikan salam terhadap siswa dan siswa menjawab salam guru, berdo'a, dan mengondisikan diri siap untuk belajar.		15 Menit
		2.Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.		
		3.Guru memperlihatkan beberapa contoh kalor melalui animasi.		
		4.Guru menyampaikan pokok- pokok cakupan materi pembelajaran.		
		5.Guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok.		
KEGIATAN INTI		6.Guru menyampaikan sebuah materi tentang konsep kalor, perpindahan kalor,dan azas black kepada siswa baik secara sistematis dan secara fisika.		60 Menit
	Prediksi	7. Guru mengajak siswa untuk memprediksi tentang a.“ Apakah yang dinamakan Kalor ?” b.”Jelaskan masing- masing	Mengamati	

		perpindahan kalor?" c."Jelaskan konsep Azaz Black ?"		
	Observasi	8. Guru mengajak siswa untuk mengamati tentang perpindahan kalor: a.Konduksi? b.Konveksi? c.Radiasi?		
		9.Guru memberikan soal-soal kelompok yang terkait dengan konsep kalor		
		10.Guru membimbing tiap kelompok secara bergiliran.	Klasifikasi	
		11.Guru mengarahkan siswa untuk memecahkan soal-soal yang diberikan oleh guru secara berkelompok.	Menerapkan konsep	
	Eksplanasi	12.Guru memilih beberapa kelompok untuk menyajikan hasil diskusi kelompok.	Berkomunikasi	
PENUTUP		13.Guru menyimpulkan hasil diskusi kelompok bersama siswa.		15 Menit

F. Media dan Sumber Belajar

1. Buku Fisika kelas XI Pemetaan karya Sunardi dan Paramita Retno Yrama Widya halaman 63- 68.
2. Buku- buku lain yang bersumber dari relavan, informasi melalui media cetak dan internet.
3. Laptop

G. Penilaian

1. Penilaian kinerja umum keterampilan Proses belajar fisika.
2. Penilaian diskusi kelompok.

Bandar Lampung, November 2017

Mengetahui
Guru Pamong Fisika

Guru Penelitian

Yusri Budiati, S. Pd.
NIP. 197405191999052001

Ananto Hidayah
NPM. 1311090142

Mengetahui
Kepala MAN 2 Bandar Lampung

Syamsu Rizal, M.Pd.
NIP. 196811071997031003

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Kelas Kontrol

Nama Sekolah : MAN 2 Bandar Lampung
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI MIA 2 / Semester Ganjil
Materi Pembelajaran : Suhu, Pemuaian, dan Kalor
Pertemuan : 1
Alokasi Waktu : 1 Pertemuan (2 x 45 menit)

Kompetensi 3.3

Menganalisis konsep suhu, pemuaian, dan kalor secara sistematis, hubungan suhu dengan kalor, perpindahan kalor, serta mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Kompetensi 3.4

Memecahkan masalah dengan menggunakan metode ilmiah yang terkait dengan konsep suhu, pemuaian, kalor beserta perpindahannya secara sistematis.

A. Indikator

1. Menjelaskan konsep Suhu secara fisika maupun secara sistematis.
2. Menjelaskan beberapa alat yang digunakan dalam pengukuran suhu.
3. Menghitung besar suhu melalui soal- soal yang diberikan.
4. Mengaplikasikan konsep suhu dalam kehidupan sehari- hari.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Selama dan sesudah pembelajaran siswa dapat memahami konsep suhu secara fisika maupun secara sistematis.
2. Selama dan sesudah Siswa dapat memahami alat yang digunakan dalam pengukuran suhu.
3. Selama dan sudah pembelajaran siswa dapat menghitung besar suhu melalui soal-soal yang telah diberikan.
4. Selama dan sesudah pembelajaran siswa dapat mengaplikasikan suhu dalam kehidupan sehari-hari.

C. Materi Pembelajaran

1. Konsep suhu secara sistematis maupun secara fisika.
2. Penjelasan dari alat-alat yang digunakan dalam pengukuran suhu.
3. Menghitung besar suhu melalui soal-soal yang diberikan.
4. Mengaplikasikan konsep suhu dalam kehidupan sehari-hari.

D. Metode Pembelajaran

1. Model : *Konvensional*
2. Metode : *Ceramah*

E. Langkah- Langkah Kegiatan Pembelajaran

Tahapan Kegiatan		Deskripsi Kegiatan	Aspek Kps	Alokasi Waktu
PENDAHULUAN		1.Guru memberikan salam terhadap siswa dan siswa menjawab salam guru, berdo'a, dan mengondisikan diri siap untuk belajar.		15 Menit
		2.Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.		
		3.Guru memperlihatkan animasi alat tentang suhu? a. Jelaskan alat tersebut ? b. Berikan contoh yang lain tentang alat yang dapat digunakan dalam pengukuran suhu ?		
		4.Guru menyampaikan pokok- pokok cakupan materi pembelajaran.		
		5.Guru meminta siswa untuk berdiskusi dengan teman sebangkunya.		
KEGIATAN INTI	Eksplorasi	6.Guru menyampaikan sebuah materi tentang konsep suhu dan alat- alat yang digunakan dalam pengukuran suhu.		60 Menit
		7. Guru meminta siswa agar untuk menjelaskan konsep suhu dan macam-macam alat yang digunakan.	Mengamati	
		8. Guru meminta siswa untuk mendiskusikan alat-	Prediksi	

		alat apa saja yang dapat digunakan dalam pengukuran suhu.		
		9.Guru memberikan soal-soal kelompok yang terka		
	Elaborasi	10.Guru membimbing tiap siswa secara bergiliran.	Klasifikasi	
		11.Guru mengarahkan siswa untuk memecahkan soal-soal yang diberikan oleh guru secara berkelompok.	Menafsirkan	
		12.Guru memilih beberapa siswa untuk menyampaikan hasil diskusi dengan teman sebangkunya.	Berkomunikasi	
	Konfirmasi	13.Guru mengulas kembali materi yang telah dipelajari.		
PENUTUP		14.Guru menyimpulkan hasilnya kembali.		15 Menit

F. Media dan Sumber Belajar

1. Buku Fisika kelas XI Pemitaaan karya Sunardi dan Siti Zaenab terbitan Yrama Widya halaman 63- 68.
2. Buku- buku lain yang bersumber dari relavan, informasi melalui media cetak dan internet.
3. Laptop dan LCD.

G. Penilaian

Penilaian diambil dari test (*Posttest*) belajar fisika dengan konsep materi yang dibahas.

Bandar Lampung, November 2017

Mengetahui
Guru Pamong Fisika

Guru Penelitian

Yusri Budiati, S. Pd.
NIP. 197405191999052001

Ananto Hidayah
NPM. 1311090142

Mengetahui
Kepala MAN 2 Bandar Lampung

Syamsu Rizal, M.Pd.
NIP. 196811071997031003

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Kelas Kontrol

Nama Sekolah : MAN 2 Bandar Lampung
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI MIA 2 / Semester Ganjil
Materi Pembelajaran : Suhu, Pemuaian, dan Kalor.
Pertemuan : 2
Alokasi Waktu : 1 Pertemuan (2 x 45 menit)

Kompetensi 3.3

Menganalisis konsep kalor dan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.

Kompetensi 3.4

Memecahkan masalah dengan menggunakan metode ilmiah terkait dengan konsep suhu, pemuaian, kalor, dan perpindahan kalor secara sistematis.

A. Indikator

1. Menjelaskan konsep kalor secara sistematis.
2. Menjelaskan konsep Azaz Black.
3. Menjelaskan konsep perpindahan kalor
4. Mengaplikasikan konsep kalor beserta perpindahannya dalam kehidupan sehari-hari.
5. Memecahkan masalah melalui melalui soal- soal yang diberikan.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Selama dan sesudah pembelajaran Siswa dapat menjelaskan konsep kalor secara sistematis.
2. Selama dan sesudah pembelajaran Siswa dapat menjelaskan konsep Azaz black.
3. Selama dan sesudah pembelajaran Siswa dapat menjelaskan konsep perpindahan kalor.
4. Selama dan sesudah pembelajaran siswa dapat mengaplikasikan konsep kalor beserta perpindahan kalor dalam kehidupan sehari- hari.
5. Selama dan sesudah pembelajaran siswa dapat memecahkan masalah melalui soal- soal yang diberikan.

C. Materi Pembelajaran

1. Konsep Kalor secara sistematis.
2. Konsep perpindahan kalor (Konduksi,Konveksi,Radiasi).
3. Konsep hukum azaz black.

D. Metode Pembelajaran

1. Model : *Konvesional*
2. Metode : Ceramah.

E. Langkah- Langkah Kegiatan Pembelajaran

Tahapan Kegiatan		Deskripsi Kegiatan	Aspek Kps	Alokasi Waktu
PENDAHULUAN		1.Guru memberikan salam terhadap siswa dan siswa menjawab salam guru, berdo'a, dan mengondisikan diri siap untuk belajar.		15 Menit
		2.Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.		
		3.Guru memperlihatkan animasi tentang kalor? a. Apakah perbedaan suhu dan kalor? b. Berikan contoh yang lain yang termsuk dengan kalor? c. Apakah gambar tersebut termasuk dalam perpindahan kalor (konduksi,konveksi dan radiasi).		
		4.Guru menyampaikan pokok- pokok cakupan materi pembelajaran.		
		5.Guru meminta siswa untuk berdiskusi dengan teman sebangkunya..		
KEGIATAN INTI	Eksplorasi	6.Guru menyampaikan sebuah materi tentang konsep kalor, perpindahan kalor dan macam-macam perpindahan kalor.		60 Menit
		7. Guru meminta siswa untuk menjelaskan	Mengamati	

		pengertian kalor beserta perpindahannya dan konsep azas black.		
		8. Guru mengajak siswa untuk memprediksi ulang tentang konsep kalor beserta perpindahan kalor.	Prediksi	
		9. Guru memberikan soal-soal yang terkait dengan konsep kalor dan azas black.		
	Elaborasi	10. Guru membimbing tiap siswa secara bergantian.	Klasifikasi	
		11. Guru mengarahkan siswa untuk memecahkan soal-soal yang diberikan.	Menafsirkan	
		12. Guru memilih beberapa siswa untuk menjelaskan hasil diskusinya.	Berkomunikasi	
	Konfirmasi	13. Guru mengulas kembali materi yang telah dipelajari.		
PENUTUP		14. Guru menyimpulkan hasilnya kembali.		15 Menit

F. Media dan Sumber Belajar

1. Buku Fisika kelas XI Pemitaaan karya Sunardi dan Siti Zaenab terbitan Yrama Widya halaman 63- 68.
2. Buku- buku lain yang bersumber dari relavan, informasi melalui media cetak dan internet.
3. Laptop dan LCD.

G. Penilaian

Penilaian diambil dari test (*Postest*) belajar fisika dengan konsep materi yang dibahas.

Bandar Lampung, November 2017

Mengetahui
Guru Pamong Fisika

Guru Penelitian

Yusri Budiati, S. Pd.
NIP. 197405191999052001

Ananto Hidayah
NPM. 1311090142

Mengetahui
Kepala MAN 2 Bandar Lampung

Syamsu Rizal, M.Pd.
NIP. 196811071997031003

INSTRUMEN PENELITIAN KETERAMPILAN PROSES BELAJAR

Nama Sekolah : MAN 2 Bandar Lampung

Mata Pelajaran / Materi : Fisika / Suhu, Pemuaian dan Kalor

Kelas / Semester : XI / Ganjil

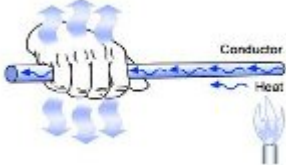

Tahun Pelajaran : 2017-2018

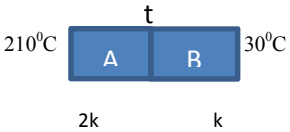
Bentuk Soal : Uraian


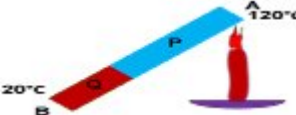
Standar Kompetensi : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual tentang ilmu pengetahuan, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajiannya.

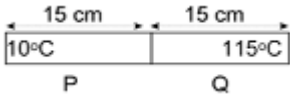
Kompetensi Dasar : Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik suatu Bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari.

No	KPS	Indikator KPS	Indikator Soal	Jenjang Kognitif	No Soal	Butir Soal	Jawaban	Kesesuaian butir soal dengan indikator soal	
								Ya	Tdk
1	Observasi / mengamati	Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan	Mendefinisikan	C1	1	<p>Jelaskan pengertian pemuaian dan jelaskan masing-masing maksud gambar dibawah ini !</p>  <p>Apakah kalor sama dengan suhu?</p>	<p>*Pemuaian adalah bertambah panjang, luas, dan volume suatu benda.</p> <p>*Suhu adalah Ukuran energi kinetik rata-rata dari molekul suatu benda / derajat panas atau dinginnya suatu benda.</p> <p>*Kalor adalah energi total yang terkandung oleh benda, baik energi potensial maupun energi kinetik / energi yang diterima oleh sebuah benda sehingga suhu benda tersebut naik atau melakukan perubahan wujud.</p>		

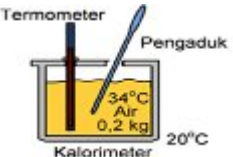
		Menggunakan sebanyak mungkin indera	Memperkirakan	C2	2	Jelaskan reaksi apakah gambar dibawah ini ! 	Reaksi yang diperoleh dari gambar tersebut adalah reaksi perpindahan kalor dari batang yang terbakar oleh lilin . Hal ini menyebabkan energi yang diterima oleh sebuah benda sehingga suhu benda tersebut naik atau melakukan perubahan wujud.		
2	Prediksi	Menggunakan pola-pola hasil pengamatan	Menentukan	C2	3	Apakah nama alat, dan fungsi alat di bawah ini ! 	Termometer klinis, digunakan untuk mengukur suhu badan manusia. Angka-angka pada termometer klinis didesain dari 35°C sampai dengan 42°C.		
3	Menerapkan Konsep	Menerapkan konsep $C = \frac{Q}{m \Delta t}$ untuk menyelesaikan masalah sederhana	Menghubungkan	C3	4	Sebuah benda menyerap energi sebesar 10^4 J sehingga suhu benda itu naik 25° C. Berapakah kalor jenis benda jika massanya 5 kg ?	$C = \frac{Q}{m \Delta t} = \frac{10^4}{5 \cdot 25} = 80 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$		
	Menerapkan Konsep	Menerapkan Konsep $Q = m \cdot c \Delta t$ untuk menyelesaikan masalah sederhana	Menggunakan	C3	5	Hitunglah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 2 kg air dari 10°C menjadi 60° (kalor jenis air = 4200J/kg°C)	$Q = m \cdot c \Delta t = 2 \cdot 4200 \cdot 50 = 420.000 \text{ J} = 420 \text{ kJ}$		
	Menerap	Menerapkan	Menerapkan	C3	6	Hitunglah banyaknya kalor yang	$Q = m \cdot C \cdot \Delta t = 5 \cdot 4200 \cdot (-10) = -210.000 \text{ J} =$		

	kan konsep	Konsep $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$ untuk menyelesaikan masalah sederhana				dilepaskan jika 5 kg air didinginkan dari suhu 10°C menjadi 0°C !	210 kJ.		
4	Klasifikasi / mengelompokan	Mengklasifikasi rumus $Q = C \cdot \Delta t$ dan $C = m \cdot c$ $c = \frac{Q}{m \cdot \Delta t}$ Untuk menyelesaikan masalah sederhana	Menyusun	C3	7	Suatu zat massanya 200 gram memiliki kapasitas panas $3 \cdot 10^4 \text{ J}^{\circ}\text{C}$. Kemudian zat dipanaskan sehingga suhunya naik dari 50°C menjadi 100°C . Berapa kalor yang diserap benda dan kalor jenis benda itu ?	$Q = C \cdot \Delta t = 3 \cdot 10^4 \cdot 50 = 15 \cdot 10^5 \text{ J}$ $C = m \cdot c \Rightarrow c = \frac{Q}{m \cdot \Delta t} = \frac{15 \cdot 10^5}{200 \cdot 50} = 15 \cdot 10^4 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$		
	Klasifikasi / mengelompokan	Membandingkan dua buah batang yang sama	Membandingkan	C4	8	Dua batang penghantar mempunyai panjang dan luas penampang yang sama disambung menjadi satu seperti magnet batang. Koefisien konduksi termal batang penghantar kedua = 2 kali koefisien termal batang pertama. Jika batang pertama dipanaskan sehingga $T_1 = 100^{\circ}\text{C}$ dan $T_2 = 25^{\circ}\text{C}$ maka suhu pada sambungan kedua magnet (T) tersebut adalah	$T_s = T_2 + \left(\frac{k_1 \cdot (T_1 - T_2)}{k_2} \right) \Delta T$ $= 25 + \left(\frac{2 \cdot (100 - 25)}{1} \right) \cdot 75$ $= 25 + 25 = 50^{\circ}\text{C}$		
	Klasifikasi / mengelompokan	Membandingkan dua buah batang yang sama	Membandingkan	C4	9	Dua batang A dan B berukuran masing-masing mempunyai koefisien konduksi $2k$ dan k . Keduanya dihubungkan menjadi satu pada ujung-ujung yang bebas dikenakan suhu seperti pada di gambar di bawah ini. Suhu (t) pada sambungan logam A dan B adalah 	$T_s = T_B + \left(\frac{k_A \cdot (T_A - T_B)}{k_B} \right) \Delta T$ $= 30 + \left(\frac{2 \cdot (210 - 30)}{1} \right) \cdot 180$ $= 30 + 120 = 150^{\circ}\text{C}$		

	Menerap kan konsep	Menerapkan Konsep $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$ untuk menyelesaikan masalah sederhana	Menghubungka n	C5	10	Panas sebesar 12 kJ diberikan pada pada sepotong logam bermassa 2500 gram yang memiliki suhu 30°C. Jika kalor jenis logam adalah 0,2 kalori/gr°C, tentukan suhu akhir logam!	$Q = mc\Delta T$ $12000 = (2,5) (840) \Delta T$ $\Delta T = \text{---} = 5,71^\circ\text{C}$ $T_2 = T_1 + \Delta T = 30 + 5,71 = 35,71^\circ\text{C}$		
	Menerap kan konsep	Menerapkan Konsep $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$ untuk menyelesaikan masalah sederhana	Mengembangka n	C5	11	Sepotong es bermassa 100 gram bersuhu 0°C dimasukkan ke dalam secangkir air bermassa 200 gram bersuhu 50°C. 	$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$ $m_a c_b \Delta T_c = m_{ab} L_{ab} + m_{ac} c_{ab} \Delta T_c$ $210 \cdot 1 \cdot (50 - t) = 100 \cdot 80 + 100 \cdot 1 \cdot (t - 0)$ $100 - 2t = 80 + t$ $3t = 20$ $T = 6,67^\circ\text{C}$		
5	Komuni kasi	Mengubah bentuk penyajian untuk memecahkan masalah sederhana	Menentukan	C6	12	Perhatikan gambar berikut! Dua buah logam terbuat dari <u>bahan</u> <u>yang sama</u> disambungkan. 	$\frac{K_p A_p \Delta T_p}{L_p} = \frac{K_q A_q \Delta T_q}{L_q}$ <i>Karea jenis dan luasnya sama maka</i> $\frac{\Delta T_p}{L_p} = \frac{\Delta T_q}{L_q}$ $\left(\frac{120 - t}{2}\right) = \left(\text{---}\right)$ $t = \text{---} = 50^\circ\text{C}$		

	Komunikasi		Membandingkan	C6	13	<p>Logam P yang ujungnya bersuhu 10°C disambung dengan logam Q yang suhunya 115°C seperti gambar berikut!</p>  <p>Konduktivitas termal logam P adalah 2,5 kali dari konduktivitas termal logam Q. Jika luas penampang kedua batang sama, maka suhu sambungan antara logam P dan Q adalah....</p>	$k_p \Delta T_p = k_q \Delta T_q$ $2,5(x - 10) = 1(115 - x)$ $2,5x - 25 = 115 - x$ $3,5x = 140$ $x = \frac{140}{3,5} = 40^{\circ}\text{C}$		
--	------------	--	---------------	----	----	--	--	--	--

	Klasifikasi	Membandingkan plat baja yang dipanaskan dengan suhu yang berbeda	Membandingkan	C6	14	Plat baja dipanaskan hingga suhunya mencapai 227°C hingga kalor radiasi yang dipancarkan sebesar E J/s. Jika plat terus dipanasi hingga suhunya mencapai 727° tentukan kalor radiasi yang dipancarkan!	$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^4$ $\frac{P_2}{E \text{ J/s}} = \left(\frac{1000}{500}\right)^4$ $\frac{P_2}{E \text{ J/s}} = 2^4 \rightarrow P_2 = 16 E \text{ J/s}$		

	Menerap kan Konsep	Menerapkan konsep untuk memecahkan masalah sederhana	Menafsirkan	C6	15	<p>Sebuah kalori meter awalnya memiliki suhu 20°C. Air sebanyak $0,2$ kilogram yang bersuhu 34°C kemudian dimasukkan ke dalam kalorimeter.</p>  <p>Jika suhu akhirnya 30°C, dan anggap saja pertukaran kalor hanya terjadi antara air dan kalorimeter, tentukan kapasitas kalor dari kalorimeter! Kalorjenis air = $4200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$.</p>	$Q_{kal} = Q_{air}$ $C_{kal}\Delta T_{kal} = m_{air}c_{air}\Delta T_{air}$ $C_{kal}(30 - 20) = 0,2 \times 4200 \times (34 - 30)$ $10C_{kal} = 0,2 \times 4200 \times 4$ $C_{kal} = \frac{0,2 \times 4200 \times 4}{10} = 336 \text{ J/}^{\circ}\text{C}$		
--	--------------------------	--	-------------	----	----	---	--	--	--

LAMPIRAN

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah serta kekuatan sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Model *Predict Observe Explain (POE)* terhadap Keterampilan Proses Belajar Fisika Kelas XI MIA MAN 2 Bandar Lampung pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi”**.

Terwujudnya skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah mendorong dan membimbing peneliti, baik tenaga, ide-ide, maupun pemikiran. Oleh karena itu dalam kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Pof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Dr. Yuberti, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung sekaligus Selaku Pembimbing I
3. Sri Latifah, M.Sc., M.Si selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
4. Dosen Fakultas Tarbiyah dan keguruan, khususnya dosen Prodi pendidikan fisika yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan kepada peneliti selama menuntut ilmu di Jurusan Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung.

5. Sahabat seperjuanganku Asep Dwi Purwanto, Asep Suherman, Heli Murtadho, Ima Ayu Maysyaroh, dan rekan-rekan pendidikan fisika angkatan 2013 yang telah menemaniku dari awal menjadi mahasiswa hingga sekarang, terimakasih untuk semua hal yang telah kita lakukan bersama-sama selama 4 tahun ini.
6. Keluarga Besar UKM PENCAK SILAT (PSHT) UIN Raden Intan Lampung.
7. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung.

Semoga segala bantuan yang tidak ternilai harganya ini mendapat imbalan di sisi Allah SWT sebagai amal ibadah, Amin.

Peneliti menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik saran yang membangun dari berbagai pihak sangat peneliti harapkan demi perbaikan-perbaikan ke depan. *Amin Yaa Rabbal 'Alamiin*

Bandar Lampung, Mei 2017
Peneliti,

Ananto Hidayah
NPM: 1311090142



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarama Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 703260

KARTU KENDALI BIMBINGAN SKRIPSI
MAHASISWA/ i PRODI PENDIDIKAN FISIKA

Nama Mahasiswa : Ananto Hidayah

NPM : 1311090142

Pembimbing I : Dr. Yuberti M.Pd

Pembimbing II : Sri Latifah, M.Sc

No	Tanggal	Materi Konsultasi	Paraf	
			Pembimbing I	Pembimbing II
1	20 Januari 2017	Judul	-	-
2	22 Februari 2017	Acc Judul	-	-
3	23 April 2017	Bab 1 dan Bab 2		-
4	15 Mei 2017	Revisi Bab 1 dan bab 3		-
5	15 Juni 2017	Acc Bab 1 dan Bab 3		-
6	26 Juli 2017	Acc Bab 1 dan Bab 3	-	
7	21 Agustus 2017	Seminar Proposal		
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				

Bandar Lampung, Desember 2017

Ketua Program Studi Pendidikan Fisika

Dr. Yuberti, M. Pd

NIP. 19770920 2200604 2 011

Wawancara dengan guru Fisika MAN 2 BANDAR LAMPUNG

Nama Sekolah : MAN 2 BANDAR LAMPUNG

Hari : Kamis

Tanggal/Waktu : 20 April 2017

Pertanyaan:

- Pada saat pembelajaran dikelas, apakah bpk/ibu menggunakan model pembelajaran ?

Jawab: Iya Menggunakan

- Jika iya, model pembelajaran apa yang paling sering bpk/ibu gunakan dalam proses pembelajaran dikelas ?

Jawab: Model pembelajaran yang sering digunakan adalah konvensional

- Jika tidak, apa alasan bpk/ibu ?

Jawab:

- Bagaimana gambaran/deskriptif prestasi belajar peserta didik ?

Jawab: nilai siswa yang di dapat di MAN 2 Bandar lampung ini khususnya mata pelajaran IPA masih sangat rendah hampir rata-rata nilai yang di dapat dibawah 70, sedangkan KKM yang di tentukan yaitu 73, sehingga tugas guru sangat berat untuk meningkatkan hasil belajar siswa untuk mencapai KKM

- Apakah respon peserta didik terkait mata pelajaran FISIKA?

Jawab: rata_rata siswa agak malas belajar fisika karena susah di hitung-hitungan dan banyak menggunakan rumus. Akan tetapi sebagian siswa ada yang antusias dalam pelajaran fisika jika menggunakan metode pembelajaran yang lain.

- Apakah pernah di coba pembelajaran berkelompok dimana siswa agar memiliki keterampilan proses belajar ?

Jawab: tidak pernah, karena kalau pembuatan kelompok pembelajaran di kelas langsung pakai metode hitung, jadi setelah beritung siswa langsung bergabung dengan no urut mereka.

Bandar Lampung, 20 April 2017

Guru FISIKA



YUSRI BUDIATI S. Pd

NIP. 15029743000000000

**Kisi-kisi wawancara pra penelitian dengan guru FISIKA MAN 2 BANDAR
LAMPUNG**

No	Indikator	Pertanyaan	Nomor pertanyaan
1	Model Pembelajaran	Pada saat pembelajaran di kelas, apakah bapak/ibu menggunakan model pembelajaran?	1
		Jika ya model pembelajaran apa yang paling sering bapak/ibu gunakan dalam proses pembelajaran?	2
		Jika tidak, apa alasan bapak/ibu?	3
2	Gambaran dan kegiatan peserta didik ketika pembelajaran	Bagaimanakah gambaran/deskriptif prestasi belajar peserta didik?	4
		Apakah respon peserta didik terhadap mata pelajaran FISIKA ?	5
		Apakah pernah dicoba pembelajaran berkelompok dimana siswa yang mempunyai kemampuan keterampilan belajar akademik tinggi dengan siswa yang mempunyai kemampuan akademik rendah untuk satu kelompok sehingga siswa dapat saling berinteraksi dan siswa yang pandai dapat mengajari temannya?	6

Daftar Tabel Uji $F_{0.05;v_1,v_2}$ Untuk Uji Homogenitas Variansi

v_2	v_1									
	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
1	241.9	243.9	245.9	248.0	249.1	250.1	251.1	252.2	253.3	253.3
2	19.40	19.41	19.43	19.45	19.45	19.46	19.47	19.48	19.49	19.50
3	8.79	8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.59	8.75	8.55	8.53
4	5.96	5.91	5.86	8.66	8.64	8.62	8.59	8.75	8.55	8.53
5	4.74	4.68	4.62	4.56	4.53	4.50	4.46	4.43	4.40	4.36
6	4.06	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.70	3.67
7	3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.30	3.27	3.23
8	3.35	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93
9	3.14	3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	2.83	2.79	2.75	2.71
10	2.98	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54
11	2.85	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45	2.40
12	2.75	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	2.38	2.34	2.30
13	2.67	2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21
14	2.60	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13
15	2.54	2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07
16	2.49	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.11	2.06	2.01
17	2.45	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.10	2.06	2.01	1.96
18	2.41	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.02	1.97	1.92
19	2.38	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93	1.88
20	2.35	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.90	1.84
21	2.32	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96	1.92	1.87	1.81
22	2.30	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.78
23	2.27	2.20	2.13	2.05	2.01	1.96	1.91	1.86	1.81	1.76
24	2.25	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.79	1.73
25	2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82	1.77	1.71
26	2.22	2.15	2.07	1.99	1.95	1.90	1.85	1.80	1.75	1.69
27	2.20	2.13	2.06	1.97	1.93	1.88	1.84	1.79	1.73	1.67
28	2.19	1.12	2.04	1.96	1.91	1.87	1.84	1.77	1.71	1.65
29	2.18	2.10	2.03	1.94	1.90	1.85	1.81	1.75	1.70	1.64
30	2.16	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79	1.74	1.68	1.62
40	2.08	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.64	1.58	1.51
60	1.99	1.92	1.84	1.75	1.70	1.65	1.59	1.53	1.47	1.39
120	1.91	1.83	1.75	1.66	1.61	1.55	1.50	1.43	1.35	1.25
∞	1.83	1.75	1.67	1.57	1.52	1.46	1.39	1.32	1.22	1.00

Sumber : Walpole, R. E. 1992. *Introduction to statistics*. New York : Macmillan Publishing Co, Inc

Nilai Kritis L Untuk Uji Lilliefors

Ukuran Sampel (n)	Tingkat Signifikansi(α)				
	0.01	0.05	0.10	0.15	0.20
4	0.417	0.381	0.352	0.319	0.300
5	0.405	0.337	0.315	0.299	0.285
6	0.364	0.319	0.294	0.277	0.265
7	0.348	0.300	0.276	0.258	0.247
8	0.331	0.285	0.261	0.244	0.233
9	0.311	0.271	0.249	0.233	0.223
10	0.294	0.258	0.239	0.224	0.215
11	0.284	0.249	0.230	0.217	0.206
12	0.275	0.242	0.223	0.212	0.199
13	0.268	0.234	0.214	0.202	0.190
14	0.261	0.227	0.207	0.194	0.183
15	0.257	0.220	0.201	0.187	0.177
16	0.250	0.213	0.195	0.182	0.173
17	0.245	0.206	0.289	0.177	0.169
18	0.239	0.200	0.184	0.173	0.166
19	0.235	0.195	0.179	0.169	0.163
20	0.231	0.190	0.174	0.166	0.160
25	0.200	0.172	0.158	0.147	0.142
30	0.187	0.161	0.144	0.136	0.131
39	0.165	0.141	0.128	0.122	0.117
41	0.161	0.138	0.125	0.119	0.114
$n > 30$	$\frac{1.031}{\sqrt{n}}$	$\frac{0.886}{\sqrt{n}}$	$\frac{0.805}{\sqrt{n}}$	$\frac{0.768}{\sqrt{n}}$	$\frac{0.736}{\sqrt{n}}$

Sumber: Budiyono.2009.*Statistika untuk Penelitian*.



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : H.letkol H.Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung telp (0721) 703260

PENGESAHAN PROPOSAL

Proposal dengan judul “**PENGARUH MODEL PREDICT OBSERVE EXPLAIN (POE) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES BELAJAR FISIKA KELAS XI MIA MAN 2 BANDAR LAMPUNG PADA POKO BAHASAN SUHU DAN KALOR**”.

Disusun oleh Ananto Hidayah, NPM. 1311090142 Jurusan : Pendidikan Fisika

Diseminarkan pada Selasa, 28 Agustus 2017 di Ruang Seminar Pendidikan Fisika

TIM SEMINAR

Ketua : Dr. Imam Syafe'i, M.Ag (.....)

Sekretaris : Antomi Saregar, M.Pd., M.Si (.....)

Pembahas Utama : Nurul Hidayah, M.Pd (.....)

Pembahas Pendamping 1 : Dr. Yuberti, M.Pd (.....)

Pembahas Pendamping 2 : Sri Latifah, M.Sc (.....)

Ketua Program Studi
Pendidikan Fisika

Dr. Yuberti, M.Pd
NIP. 19770920 200604 2 011

LEMBAR VALIDASI

RPP

Satuan Pendidikan : MAN 2 Bandar Lampung

Mata Pelajaran : Fisika

Semester : Ganjil

Pokok bahasan : Suhu, pemuaian, dan Kalor

Nama Validator :

A. Petunjuk

1. kami mohon kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan sasaran untuk merevisi RPP yang kami susun .
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek ,dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklis (√) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Untuk revisi-revisi, Bapak/Ibu langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi pada kolom saran yang kami sediakan.

B. Skala Penilaian

1. Tidak baik 3. Cukup 5. Sangat Baik
2. Kurang baik 4. Baik

C. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

No	URAIAN	VALIDASI				
		1	2	3	4	5
I	Format RPP					
	1. Sesuai format K-13 Revisi					
	2. Kesesuaian penjabaran kompetensi dasar ke dalam indikator					

	3. kesesuaian urutan indikator terhadap ketercapaian KD					
	4. kesesuaian antarabanyaknya indikator dengan waktu yang disediakan.					
II	Materi (Isi) yang disajikan					
	1. kesesuaian konsep dengan KD					
	2. kesesuaian materi dengan tingkat keterampilan proses siswa.					
III	Bahasa					
	1. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku					
	2. Sifat komuniatif bahasa yang digunakan.					
IV	Waktu					
	1. kejelasan lokasi waktu setiap kegiatan/fase pembelajaran					
	2. Rasionalitas lokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase pembelajaran					
V	Metode Sajian					
	1. Dukungan strategi pembelajaran dan pencapaian indikator					
	2. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap ketercapaian indikator					
	3. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap proses pemahaman konsep.					
VI	Saran dan alat bantu pembelajaran					
	kesesuaian alat bantu dengan materi pembelajaran					
VII	Penilaian (Validasi) umum	A	B	C	D	E
	Penilaian umum terhadap RPP					
	keterangan : A. Dapat digunakan tanpa revisi B. Dapat digunakan dengan revisi kecil C. Dapat digunakan dengan revisi besar D. Belum dapat digunakan					

	E. Tidak layak digunakan					
Catatan.....						

Mengetahui,

Validator

Mahasiswa

(.....)

(.....)

LEMBAR VALIDASI

SOAL

Satuan Pendidikan : MAN 2 Bandar Lampung
Mata Pelajaran : Fisika
Semester : Ganjil
Pokok bahasan : Suhu, pemuaian, dan Kalor
Nama Validator :

A. Petunjuk

1. Berilah tandaceklis (√) dalamkolompenilaiab yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Sebagai pedoman untuk mengisi kolom-kolom validasi. Bahasa soal dan kesimpulan. Perlu dipertimbangkan hal-hal berikut.
 1. Validasi isi
 - a. kesesuaian soal dengan indikator pencapaian keterampilan proses belajar.
 - b. kejelasan petunjuk pengertian soal.
 - c. kejelasan maksud soal.
 - d. kemungkinan soal dapat terselesaikan.
 2. Bahasa dan penulisan soal
 - a. kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia.
 - b. kalimat soal mengandung ganda.

c. rumusan kalimat soal komuniatif, menggunakan bahasa yang sederhana bagi Siswa , mudah dipahami dan menggunakan bahasa yang dikenal siswa.

B. Skala Penilaian

1. Tidak baik 3. Cukup 5. Sangat Baik
2. Kurang baik 4. Baik

C. Penilaian terhadap validasi isi, bahasa dan penulisan soal.

[illegible]

Mengetahui,

Validator

(.....)

Mahasiswa

(.....)

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES BELAJAR

Pertemuan :I

Nama/Kelompok :Eksperimen

Berilah tanda ceklis (√) pada kolom yang disediakan jika aspek keterampilan proses belajar muncul.

[illegible]

	diberikan guru										
Menerapkan konsep	Siswa menerapkan konsep untuk menyelesaikan masalah.										
Komunikasi	Siswa diminta untuk menyampaikan hasil bentuk penyajian kelompok tersebut untuk menyelesaikan masalah sederhana.										

Keterangan :

1. Ya : Minimal satu anggota dalam kelompok yang melakukan kegiatan tersebut.
2. Tidak : Tidak ada satupun anggota kelompok yang melakukan kegiatan tersebut.

Catatan Observe :

Observe

(.....)

Lampiran

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES BELAJAR

Pertemuan :II

Nama/Kelompok :Eksperimen

Berilah tanda ceklis (√) pada kolom yang disediakan jika aspek keterampilan proses belajar muncul.

[illegible]

	diberikan guru										
Menerapkan konsep	Siswa menerapkan konsep untuk menyelesaikan masalah.										
Komunikasi	Siswa diminta untuk menyampaikan hasil bentuk penyajian kelompok tersebut untuk menyelesaikan masalah sederhana.										

Keterangan :

1. Ya : Minimal satu anggota dalam kelompok yang melakukan kegiatan tersebut.
2. Tidak : Tidak ada satupun anggota kelompok yang melakukan kegiatan tersebut.

Catatan Observe :

Observe

(.....)

Lampiran

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES BELAJAR

Pertemuan :I

Nama/Kelompok : Kontrol

Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom yang disediakan jika aspek keterampilan proses belajar muncul.

[illegible]

[illegible]

Lampiran

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES BELAJAR

Pertemuan :II

Nama/Kelompok : Kontrol

Berilah tanda ceklis (√) pada kolom yang disediakan jika aspek keterampilan proses belajar muncul.

[illegible]

[illegible]

LEMBAR OBSERVASI PELAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN POE

Pertemuan : I

Kelas :Eksperimen

Berilah tanda ceklis (√) pada kolom yang disediakan jika aspek keterampilan proses belajar muncul

Kegiatan	Model POE	Deskripsi Kegiatan	Pelaksanaan	
			Ya	Tidak
PENDAHULUAN		1.Guru memberikan salam terhadap siswa dan siswa menjawab salam guru, berdo'a, dan mengondisikan diri siap untuk belajar.		
		2.Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.		
		3.Guru memperlihatkan beberapa alat yang digunakan dalam pengukuran suhu.		
		4.Guru menyampaikan pokok- pokok cakupan materi pembelajaran.		

		5.Guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok.		
KEGIATAN INTI		6.Guru menyampaikan sebuah materi tentang konsep suhu dan alat yang digunakan dalam pengukuran suhu.		
	Prediksi	7. Guru mengajak siswa untuk memprediksi tentang “Apakah yang dinamakan dengan suhu dan jelaskan pengertian gambar tersebut ?”		
	Observasi	8. Guru meminta siswa untuk mengamati tentang “ alat yang digunakan dalam pengukuran suhu berserta fungsinya , Dan guru mengajak siswa untuk mengamati kelompok yang sedang berdiskusi didepan kelas”		
		9.Guru memberikan soal-soal kelompok yang terkait suhu suatu benda.		
		10.Guru membimbing tiap kelompok secara bergiliran.		
		11.Guru mengarahkan siswa untuk memecahkan soal-		

		soal yang diberikan oleh guru secara berkelompok.		
	Eksplanasi	12.Guru memilih beberapa kelompok untuk menyajikan hasil diskusi kelompok.		
PENUTUP		13.Guru menyimpulkan hasil diskusi kelompok bersma siswa.		

Bandar Lampung, November 2017

Mengetahui

Guru Pamong Fisika

Guru Penelitian

Yusri Budiati, S. Pd.

NIP. 197405191999052001

Ananto Hidayah

NPM. 1311090142

Lampiran

LEMBAR OBSERVASI PELAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN POE

Pertemuan : II

Kelas :Eksperimen

Kegiatan	Model POE	Deskripsi Kegiatan	Pelaksanaan	
			Ya	Tidak
PENDAHULUAN		1.Guru memberikan salam terhadap siswa dan siswa menjawab salam guru, berdo'a, dan mengondisikan diri siap untuk belajar.		
		2.Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.		
		3.Guru memperlihatkan beberapa contoh kalor melalui animasi.		
		4.Guru menyampaikan pokok- pokok cakupan materi pembelajaran.		
		5.Guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok.		
KEGIATAN INTI		6.Guru menyampaikan sebuah materi tentang konsep kalor, perpindahan		

		kalor,dan azas black kepada siswa baik secara sistematis dan secara fisika.		
	Prediksi	<p>7. Guru mengajak siswa untuk memprediksi tentang</p> <p>a.“ Apakah yang dinamakan Kalor ?”</p> <p>b.”Jelaskan masing- masing perpindahan kalor?”</p> <p>c.”Jelaskan konsep Azas Black ?”</p>		
	Observasi	<p>8. Guru mengajak siswa untuk mengamati tentang perpindahan kalor:</p> <p>a.Konduksi?</p> <p>b.Konveksi?</p> <p>c.Radiasi?</p>		
		9.Guru memberikan soal-soal kelompok yang terkait dengan konsep kalor		
		10.Guru membimbing tiap kelompok secara bergiliran.		
		11.Guru mengarahkan siswa untuk memecahkan soal-soal yang diberikan oleh guru secara berkelompok.		
	Eksplanasi	12.Guru memilih beberapa kelompok untuk menyajikan		

		hasil diskusi kelompok.		
PENUTUP		13.Guru menyimpulkan hasil diskusi kelompok bersma siswa.		

Bandar Lampung, November 2017

Mengetahui

Guru Pamong Fisika

Guru Penelitian

Yusri Budiati, S. Pd.

NIP. 197405191999052001

Ananto Hidayah

NPM. 1311090142

Lampiran

**LEMBAR OBSERVASI PELAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF
LEARNING**

Pertemuan : I

Kelas :Kontrol

Tahapan Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pelaksanaan	
		Ya	Tidak
PENDAHULUAN	1.Guru memberikan salam terhadap siswa dan siswa menjawab salam guru, berdo'a, dan mengondisikan diri siap untuk belajar.		
	2.Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.		
	3.Guru memperlihatkan animasi alat tentang suhu? a. Jelaskan alat tersebut ? b. Berikan contoh yang lain tentang alat yang dapat digunakan dalam pengukuran suhu ?		
	4.Guru menyampaikan pokok- pokok cakupan materi pembelajaran.		

		5.Guru meminta siswa untuk berdiskusi dengan teman sebangkunya.		
KEGIATAN INTI	Eksplorasi	6.Guru menyampaikan sebuah materi tentang konsep suhu dan alat- alat yang digunakan dalam pengukuran suhu.		
		7. Guru meminta siswa agar untuk menjelaskan konsep suhu dan macam-macam alat yang digunakan.		
		8. Guru meminta siswa untuk mendiskusikan alat-alat apa saja yang dapat digunakan dalam pengukuran suhu.		
		9.Guru memberikan soal-soal kelompok yang terka		
	Elaborasi	10.Guru membimbing tiap siswa secara bergiliran.		
		11.Guru mengarahkan siswa untuk memecahkan soal-soal yang diberikan oleh guru secara berkelompok.		
		12.Guru memilih beberapa siswa untuk menyampaikan hasil diskusi dengan teman sebangkunya.		
	Konfirmasi	13.Guru mengulas kembali		

		materi yang telah dipelajari.		
PENUTUP		14.Guru menyimpulkan hasilnya kembali.		

Bandar Lampung, November 2017

Mengetahui

Guru Pamong Fisika

Guru Penelitian

Yusri Budiati, S. Pd.

NIP. 197405191999052001

Ananto Hidayah

NPM. 1311090142

Lampiran

LEMBAR OBSERVASI PELAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF LEARNING

Pertemuan : II

Kelas :Kontrol

Tahapan Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pelaksanaan	
		Ya	Tidak
PENDAHULUAN	1.Guru memberikan salam terhadap siswa dan siswa menjawab salam guru, berdo'a, dan mengondisikan diri siap untuk belajar.		
	2.Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.		
	3.Guru memperlihatkan animasi tentang kalor? a. Apakah perbedaan suhu dan kalor? b. Berikan contoh yang lain yang termasuk dengan kalor? c. Apakah gambar tersebut termasuk dalam perpindahan kalor (konduksi,konveksi dan radiasi).		

		4.Guru menyampaikan pokok- pokok cakupan materi pembelajaran.		
		5.Guru meminta siswa untuk berdiskusi dengan teman sebangkunya..		
KEGIATAN INTI	Eksplorasi	6.Guru menyampaikan sebuah materi tentang konsep kalor, perpindahan kalor dan macam-macam perpindahan kalor.		
		7. Guru meminta siswa untuk menjelaskan pengertian kalor beserta perpindahannya dan konsep azaz black.		
		8. Guru mengajak siswa untuk memprediksi ulang tentang konsep kalor beserta perpindahan kalor.		
		9.Guru memberikan soal-soal yang terkait dengan konsep kalor dan aza black.		
	Elaborasi	10.Guru membimbing tiap siswa secara bergantian.		
		11.Guru mengarahkan siswa untuk memecahkan soal-soal yang diberikan.		
		12.Guru memilih beberapa siswa untuk menjelaskan		

		hasil diskusinya.		
	Konfirmasi	13.Guru mengulas kembali materi yang telah dipelajari.		
PENUTUP		14.Guru menyimpulkan hasilnya kembali.		

Bandar Lampung, November 2017

Mengetahui

Guru Pamong Fisika

Guru Penelitian

Yusri Budiati, S. Pd.

NIP. 197405191999052001

Ananto Hidayah

NPM. 1311090142

SOAL POSTTEST (ULANGAN)

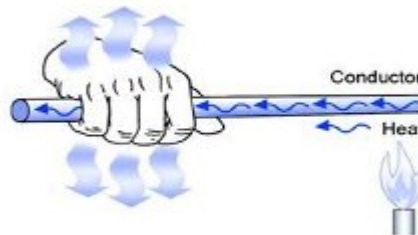
Nama :
Hari / Tanggal :
Mata Pelajaran :

Petunjuk : Jawablah pertanyaan uraian dibawah ini dengan benar !

1. Jelaskan pengertian pemuaian dan jelaskan masing- masing maksud gambar dibawah ini !



2. Jelaskan reaksi apakah gambar dibawah ini !

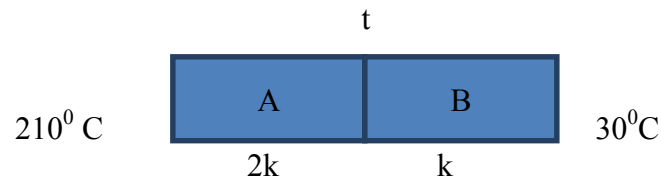


3. Apakah nama alat, dan fungsi alat di bawah ini !

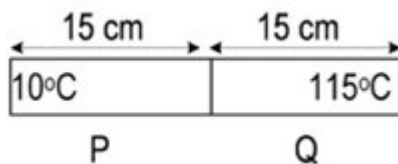


4. Hitunglah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 2 kg air dari 10°C menjadi 60° (kalor jenis air = 4200J/kg°C)

5. Hitunglah banyaknya kalor yang dilepaskan jika 5 kg air didinginkan dari suhu 10°C menjadi 0°C !
6. Dua batang A dan B berukuran masing- masing mempunyai koefisien konduksi $2k$ dan k . Keduanya dihubungkan menjadi satu pada ujung – ujung yang bebas dikenakan suhu seperti pada di gambar di bawah ini. Suhu (t) pada sambungan logam A dan B adalah

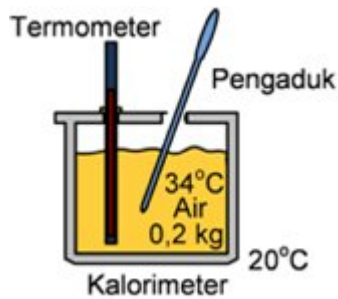


7. Panas sebesar 12 kJ diberikan pada sepotong logam bermassa 2500 gram yang memiliki suhu 30°C . Jika kalor jenis logam adalah $0,2 \text{ kalori/gr}^{\circ}\text{C}$, tentukan suhu akhir logam!
8. Logam P yang ujung ny abersuhu 10°C disambung dengan logam Q yang suhu ujungnya 115°C seperti gambar berikut!



Konduktivitas thermal logam P adalah 2,5 kali dari konduktivitas thermal logam Q. Jika luas penampang kedua batang sama, maka suhu sambung anantara logam P dan Q adalah.....

9. Plat baja dipanaskan hingga suhunya mencapai 227°C hingga kalor radiasi yang dipancarkan sebesar $E \text{ J/s}$. Jika plat terus dipanasi hingga suhunya mencapai 727° tentukan kalor radiasi yang dipancarkan!
10. Sebuah kalori meter awalnya memiliki suhu 20°C . Air sebanyak 0,2 kilogram yang bersuhu 34°C kemudian dimasukkan ke dalam kalorimeter.



Jika suhu akhirnya 30°C , dan anggap saja pertukaran kalor hanya terjadi antara air dan kalorimeter, tentukan kapasitas kalor dari kalorimeter! Kalor jenis air = $4200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$.

Selamat Mengerjakan !!!

KUNCI JAWABAN !!!

- *Pemuaian adalah bertambah panjang, luas, dan volume suatu benda.
 *Suhu adalah Ukuran energi kinetik rata-rata dari molekul suatu benda / derajat panas atau dinginnya suatu benda.
 *Kalor adalah energi total yang terkandung oleh benda, baik energi potensial maupun energi kinetik / energi yang diterima oleh sebuah benda sehingga suhu benda tersebut naik atau melakukan perubahan wujud.
- Reaksi yang diperoleh dari gambar tersebut adalah reaksi perpindahan kalor dari batang yang terbakar oleh lilin . Hal ini menyebabkan energi yang diterima oleh sebuah benda sehingga suhu benda tersebut naik atau melakukan perubahan wujud.
- Termometer klinis, digunakan untuk mengukur suhu badan manusia. Angka-angka pada termometer klinis didesain dari 35°C sampai dengan 42°C .

- Diketahui: $m = 2 \text{ kg}$

$$\Delta t = (60-10)^{\circ}\text{C} = 50^{\circ}\text{C}$$

$$C = 4200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$$

Ditanya : $Q = \dots\dots\dots?$

Jawab:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t = 2 \cdot 4200 \cdot 50 = 420.000 \text{ J} = 420 \text{ kJ}.$$

- Diketahui: $m = 5 \text{ kg}$

$$\Delta t = (0-10)^{\circ}\text{C} = -10^{\circ}\text{C}$$

$$C = 4200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$$

Ditanya : $Q = \dots\dots\dots?$

Jawab :

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta t = 5 \cdot 4200 \cdot (-10) = 210.000 \text{ J} = 210 \text{ kJ}.$$

$$\begin{aligned}
 6. \text{ Jawab : } T_s &= T_B + (\text{—————}) \Delta T \\
 &= 30 + (\text{—}) \cdot 180 \\
 &= 30 + 120 = 150^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 7. \text{ Diketahui: } Q &= 12 \text{ Kj} = 12000 \text{ J} \\
 m &= 2500 \text{ gram} = 2,5 \text{ kg} \\
 T_1 &= 30^\circ\text{C} \\
 c &= 0,2 \text{ kal/gr}^\circ\text{C} = 0,2 \times 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

Ditanya : $T_2 = \dots\dots\dots?$

$$\begin{aligned}
 \text{Jawab :} \\
 Q &= mc\Delta T \\
 12000 &= (2,5)(4200)\Delta T \\
 \Delta T &= \text{————} = 5,71^\circ\text{C} \\
 T_2 &= T_1 + \Delta T = 30 + 5,71 = 35,71^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

8. Pembahasan :

$K_p:K_q=2,5:1$
 Luas dan panjangnya sama.

suhu sambungan = $x = \dots\dots?$

Dari perpindahan kalor secara konduksi:

$$\boxed{\frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta T}{L}}$$

Misal suhu sambungan adalah x , dengan luas (A) dan panjang (L) yang sama dan
 $\Delta T_p = x - 10$
 $\Delta T_q = 115 - x$

diperoleh suhu sambungan:

$$\begin{aligned}
 k_p\Delta T_p &= k_q\Delta T_q \\
 2,5(x - 10) &= 1(115 - x) \\
 2,5x - 25 &= 115 - x \\
 3,5x &= 140 \\
 x &= \frac{140}{3,5} = 40^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

9. **Pembahasan**

$$T_1 = 227^\circ\text{C} = 227 + 273 = 500 \text{ K}$$

$$T_2 = 727^\circ\text{C} = 727 + 273 = 1000 \text{ K}$$

Kalor yang diradiasikan oleh suatu permukaan benda berbanding lurus dengan pangkat empat suhu mutlaknya, sehingga:

$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^4$$

$$\frac{P_2}{E \text{ J/s}} = \left(\frac{1000}{500}\right)^4$$

$$\frac{P_2}{E \text{ J/s}} = 2^4 \rightarrow P_2 = 16 E \text{ J/s}$$

10. Pembahasan

Kalorimeter

$$\Delta T_{\text{kal}} = 30 - 20 = 10^\circ\text{C}$$

$$C_{\text{kal}} = \dots$$

Air

$$m_{\text{air}} = 0,2 \text{ kg}$$

$$\Delta T_{\text{air}} = 34 - 30 = 4^\circ\text{C}$$

$$c_{\text{air}} = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

$$Q_{\text{kal}} = Q_{\text{air}}$$

$$C_{\text{kal}} \Delta T_{\text{kal}} = m_{\text{air}} c_{\text{air}} \Delta T_{\text{air}}$$

$$C_{\text{kal}} (30 - 20) = 0,2 \times 4200 \times (34 - 30)$$

$$10 C_{\text{kal}} = 0,2 \times 4200 \times 4$$

$$C_{\text{kal}} = \frac{0,2 \times 4200 \times 4}{10} = 336 \text{ J/}^\circ\text{C}$$

Catatan:

C (ce besar) untuk lambang kapasitas kalor.

c (ce kecil) untuk lambang kalor jenis.

Jika massa tidak diketahui di soal bisa dicari dari rumus massa jenis atau rapat massa ρ
 $= m/V$ atau $m = \rho V$

TAKSONOMI BLOMM-REVISI

(Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R.: 2001)

Taksonomi Bloom lama	C1 (Pengetahuan)	C2 (Pemahaman)	C3 (Aplikasi)	C4 (Analisis)	C5 (Sintesis)	C6 (Evaluasi)
Taksonomi Bloom Revisi	C1 (Mengingat)	C2 (Memahami)	C3 (Mengaplikasikan)	C4 (Menganalisis)	C5 (Mengevaluasi)	C6 (Mencipta)

DAFTAR CONTOH KATA KERJA OPERASIONAL YANG DAPAT DIPAKAI UNTUK RANAH KOGNITIF (REVISI)

C1 (Mengingat)	C2 (Memahami)	C3 (Mengaplikasikan)	C4 (Menganalisis)	C5 (Mengevaluasi)	C6 (Mencipta)
Mengutip Menyebutkan Menjelaskan Menggambar Membilang Mengidentifikasi Mendaftar Menunjukkan Memberi Label Memberi Indeks Memasangkan Menamai Menandai Membaca Menyadari Menghafal Meniru Mencatat Mengulang Mereproduksi Meninjau Memilih Menyatakan Mempelajari Mentabulasi Memberi Kode Menelusuri Menulis	Memperkirakan Menjelaskan Mengkatagorikan Mencirikan Menciri Mengasosiasikan Membandingkan Menghitung Mengkontraskan Mengubah Mempertahankan Menguraikan Menjalin Membedakan Mendiskusikan Menggali Mencontohkan Menerangkan Mengemukakan Mempolakan Memperluas Menyimpulkan Meramalkan Merangkum Menjabarkan	Menugaskan Mengurutkan Menentukan Menerapkan Menyesuaikan Mengkalkulasi Memodifikasi Mengklasifikasi Menghitung Membangun Mengurutkan Membiasakan Mencegah Menggambarkan Menggunakan Menilai Menggali Mengemukakan Mengadaptasi Menyelidiki Mengoperasikan Mempersoalkan Mengkonsepkan Melaksanakan Meramalkan Memproduksi Memproses Mengaitkan Menyusun Mensimulasikan Memecahkan Melakukan Melakukan Mentabulasi	Menganalisis Mengaudit Memecahkan Menegaskan Mendeteksi Mendiagnosis Menyeleksi Memerinci Menominasikan Mendiagramkan Mengkorelasikan Merasionalkan Menguji Mencerahkan Menjelajah Membagikan Menyimpulkan Menemukan Menalaah Memaksimalkan Memerintahkan Mengedit Mengaitkan Memilih Mengukur Melatih Mentransfer	Membandingkan Menyimpulkan Menilai Mengarahkan Mengkritik Menimbang Memutuskan Memisahkan Memprediksi Memperjelas Memperjelas Menugaskan Menafsirkan Mempertahankan Memerinci Mengukur Merangkum Membuktikan Memvalidasi Mengetes Mendukung Memilih Memproyeksikan	Mengabstraksi Mengetur Mengenimasi Mengumpulkan Mengkatagorikan Mengkode Mengkombinasikan Menyusun Mengarang Membangun Menanggulangi Menghubungkan Menciptakan Mengkreasikan Mengoreksi Merancang Merencanakan Mendikte Mengingatkan Memperjelas Memfasilitasi Membentuk Merumuskan Menggeneralisasi Menggabungkan Memadukan Membatas Mereparasi Menampilkan Menyiapkan Memproduksi Merangkum Merekonstruksi Membuat

**DAFTAR CONTOH KATA KERJA OPERASIONAL YANG DAPAT DIPAKAI UNTUK
RANAH KOGNITIF (Belum REvisi)**

C1 (Pengetahuan)	C2 (Pemahaman)	C3 (Aplikasi)	C4 (Analisis)	C5 (Sintesis)	C6 (Evaluasi)
Mengutip Menyebutkan Menjelaskan Menggambar Membilang Mengidentifikasi Mendaftar Menunjukkan Memberi label Memberi Indeks Memasangkan Menamai Menandai Membaca Menyatakan Menghafal Meniru Mencatat Mengulang Mereproduksi Meninjau Memilih Menyatakan Mempelajari Mentabulasi Memberi Kode Menelusuri Menulis	Memperkirakan Menjelaskan Mengkatagorikan Mencirikan Merinci Mengasosiasikan Membandingkan Menghitung Mengkontrasikan Mengubah Mempertahankan Menguraikan Menjalin Membedakan Mendiskusikan Menggali Mencontohkan Menerangkan Mengemukakan Mempolakan Memperluas Menyimpulkan Meramalkan Merangkum Menjabarkan	Menugaskan Mengurutkan Menentukan Menerapkan Menyesuaikan Mengkalkulasi Memodifikasi Mengklasifikasi Menghitung Membangun Mengurutkan Membiasakan Mencegah Menentukan Menggambar Menggunakan Menilai Melatih Menggali Mengemukakan Mengadaptasi Menyelidiki Mengoperasikan Mempersoalkan Mengkonsepkan Melaksanakan Meramalkan Memproduksi Memproses Mengaitkan Mensimulasikan Memecahkan Melakukan Mentabulasi Menyusun Memproses Meramalkan	Menganalisis Mengaudit Memecahkan Menegaskan Mendeteksi Mendiagnosis Menyeleksi Memerinci Menominasikan Mendiagramkan Mengkolerasikan Merasionalkan Menguji Mencerahkan Menjelajah Membagikan Menyimpulkan Menemukan Menelaah Memaksimalkan Memerintahkan Mengedit Mengaitkan Memilih Mengukur Melatih Mentransfer	Mengabstraksi Mengatur Menganimasi Mengumpulkan Mengkatagorikan Mengkode Mengkombinasikan Menyusun Mengarang Membangun Menanggulangi Menghubungkan Menciptakan Mengkreasikan Mengoreksi Merancang Merencanakan Mendikte Meningkatkan Memperjelas Memfasilitasi Membentuk Merumuskan Menggeneralisasi Menggabungkan Memadukan Membatasi Mereparasi Menampilkan Menyiapkan Memproduksi Merangkum Merekonstruksi	Membandingkan Menyimpulkan Menilai Mengarahkan Mengkritik Menimbang Memutuskan Memisahkan Memprediksi Memperjelas Menugaskan Menafsirkan Mempertahankan Memerinci Mengukur Merangkum Membuktikan Memvalidasi Mengetes Mendukung Memilih Memproyeksikan

INSTRUMEN TES PENELITIAN

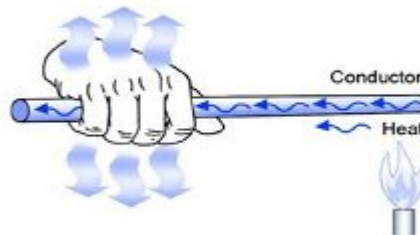
Nama :
Hari / Tanggal :
Mata Pelajaran :

Petunjuk : Jawablah pertanyaan uraian dibawah ini dengan benar !

1. Jelaskan pengertian pemuaian dan jelaskan masing- masing maksud gambar dibawah ini !



2. Jelaskan reaksi apakah gambar dibawah ini !

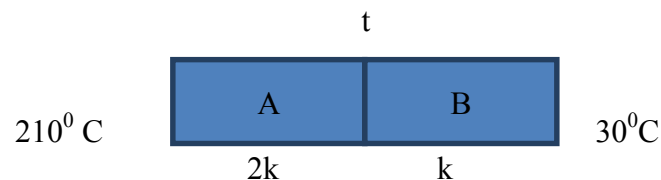


3. Apakah nama alat, dan fungsi alat di bawah ini !



4. Sebuah benda menyerap energi sebesar 10^4 J sehingga suhu benda itu naik 25°C . Berapakah kalor jenis benda jika massanya 5 kg ?

5. Hitunglah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 2 kg air dari 10°C menjadi 60° (kalor jenis air = $4200\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$)
6. Hitunglah banyaknya kalor yang dilepaskan jika 5 kg air didinginkan dari suhu 10°C menjadi 0°C !
7. Suatu zat massanya 200 gram memiliki kapasitas panas $3 \cdot 10^4\text{J}^{\circ}\text{C}$. Kemudian zat dipanaskan sehingga suhunya naik dari 50°C menjadi 100°C . Berapa kalor yang diserap benda dan kalor jenis benda itu ?
8. Dua batang penghantar mempunyai panjang dan luas penampang yang sama disambung menjadi satu seperti magnet batang. Koefisien konduksi termal batang penghantar kedua = 2 kali koefisien termal batang pertama. Jika batang pertama dipanaskan sehingga $T_1 = 100^{\circ}\text{C}$ dan $T_2 = 25^{\circ}\text{C}$ maka suhu pada sambungan kedua magnet (T) tersebut adalah
9. Dua batang A dan B berukuran masing- masing mempunyai koefisien konduksi $2k$ dan k . Keduanya dihubungkan menjadi satu pada ujung – ujung yang bebas dikenakan suhu seperti pada di gambar di bawah ini. Suhu (t) pada sambungan logam A dan B adalah

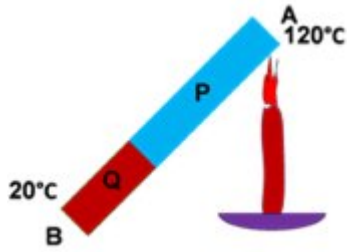


10. Panas sebesar 12 kJ diberikan pada sepotong logam bermassa 2500 gram yang memiliki suhu 30°C . Jika kalor jenis logam adalah $0,2\text{ kalori/gr}^{\circ}\text{C}$, tentukan suhu akhir logam!
11. Sepotong es bermassa 100 gram bersuhu 0°C dimasukkan ke dalam secangkir air bermassa 200 gram bersuhu 50°C .



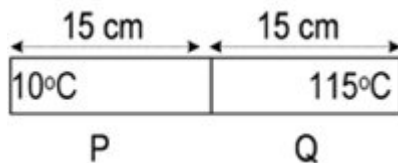
Jika kalor jenis air adalah $1\text{ kal/gr}^{\circ}\text{C}$, kalor jenis es $0,5\text{ kal/gr}^{\circ}\text{C}$, kalor lebur 80 kal/gr dan cangkir dianggap tidak menyerap kalor, berapa suhu akhir campuran antara es dan air tersebut?

12. Perhatikan gambar berikut! Dua buah logam terbuat dari bahan yang sama disambungkan.



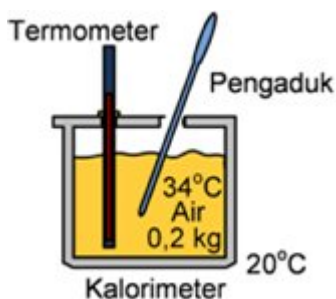
Jika panjang logam P adalah dua kali Q tentukan suhu pada sambungan antara kedua logam!

13. Logam P yang ujung ny abersuhu 10°C disambung dengan logam Q yang suhu ujungnya 115°C seperti gambar berikut!



Konduktivitas thermal logam P adalah 2,5 kali dari konduktivitas thermal logam Q. Jika luas penampang kedua batang sama, maka suhu sambung anantara logam P dan Q adalah.....

14. Plat baja dipanaskan hingga suhunya mencapai 227°C hingga kalor radiasi yang dipancarkan sebesar E J/s. Jika plat terus dipanasi hingga suhunya mencapai 727° tentukan kalor radiasi yang dipancarkan!
15. Sebuah kalori meter awalnya memiliki suhu 20°C . Air sebanyak 0,2 kilogram yang bersuhu 34°C kemudian dimasukkan ke dalam kalorimeter.



Jika suhu akhirnya 30°C , dan anggap saja pertukaran kalor hanya terjadi antara air dan kalorimeter, tentukan kapasitas kalor dari kalorimeter! Kalorjenis air = $4200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$.

Selamat Mengerjakan !!!

KUNCI JAWABAN !!!

1. *Pemuaian adalah bertambah panjang, luas, dan volume suatu benda.
*Suhu adalah Ukuran energi kinetik rata-rata dari molekul suatu benda / derajat panas atau dinginnya suatu benda.
*Kalor adalah energi total yang terkandung ooleh benda, baik energi potensial maupun energi kinetik / energi yang diterima oleh sebuah benda sehingga suhu benda tersebut naik atau melakukan perubahan wujud.
2. Reaksi yang diperoleh dari gambar tersebut adalah reaksi perpindahan kalor dari batang yang terbakar oleh lilin . Hal ini menyebabkan energi yang diterima oleh sebuah benda sehingga suhu benda tersebut naik atau melakukan perubahan wujud.
3. Termometer klinis, digunakan untuk mengukur suhu badan manusia. Angka-angka pada termometer klinis didesain dari 35°C sampai dengan 42°C.

4. Diketahui: $Q = 10^4 \text{ J}$

$$\Delta t = 25^\circ \text{C}$$

$$m = 5 \text{ kg}$$

Ditanya: $C = \dots\dots\dots?$

Jawab :

$$C = \frac{Q}{m \cdot \Delta t} = 80 \text{ J/kg}^\circ \text{C}$$

5. Diketahui: $m = 2 \text{ kg}$

$$\Delta t = (60-10)^\circ \text{C} = 50^\circ \text{C}$$

$$C = 4200 \text{ J/kg}^\circ \text{C}$$

Ditanya : $Q = \dots\dots\dots?$

Jawab:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t = 2 \cdot 4200 \cdot 50 = 420.000 \text{ J} = 420 \text{ kJ.}$$

6. Diketahui: $m = 5 \text{ kg}$

$$\Delta t = (0-10)^\circ \text{C} = -10^\circ \text{C}$$

$$C = 4200 \text{ J/kg}^\circ \text{C}$$

Ditanya : $Q = \dots\dots\dots?$

Jawab :

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta t = 5 \cdot 4200 \cdot (-10) = 210.000 \text{ J} = 210 \text{ kJ.}$$

7. Diketahui: $m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$

$$C = 3 \cdot 10^4 \text{ J/}^\circ \text{C}$$

$$\Delta t = (100-50)^\circ \text{C} = 50^\circ \text{C}$$

Ditanya : $Q = \dots\dots\dots?$

$$c = \dots\dots\dots?$$

Jawab :

$$Q = C \cdot \Delta t = 3 \cdot 10^4 \cdot 50 = 15 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$$C = m \cdot c \Rightarrow c = \frac{Q}{m \Delta T} = \frac{15 \cdot 10^4 \text{ J/kg}^\circ\text{C}}{1 \text{ kg} \cdot 10^\circ\text{C}} = 15 \cdot 10^4 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

8. Jawab : $T_s = T_2 + (\frac{Q}{m \cdot c}) \Delta T$
 $= 25 + (\frac{15 \cdot 10^4}{1 \cdot 10}) \cdot 75$
 $= 25 + 25 = 50^\circ\text{C}$

9. Jawab : $T_s = T_B + (\frac{Q}{m \cdot c}) \Delta T$
 $= 30 + (\frac{15 \cdot 10^4}{1 \cdot 10}) \cdot 180$
 $= 30 + 120 = 150^\circ\text{C}$

10. Diketahui: $Q = 12 \text{ KJ} = 12000 \text{ J}$
 $m = 2500 \text{ gram} = 2,5 \text{ kg}$
 $T_1 = 30^\circ\text{C}$
 $c = 0,2 \text{ kal/gr}^\circ\text{C} = 0,2 \times 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$

Ditanya : $T_2 = \dots\dots\dots?$

Jawab :
 $Q = mc\Delta T$
 $12000 = (2,5) (840) \Delta T$
 $\Delta T = \frac{12000}{2100} = 5,71^\circ\text{C}$
 $T_2 = T_1 + \Delta T = 30 + 5,71 = 35,71^\circ\text{C}$

11. Jawab : $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$
 $Q_1 = Q_2 + Q_3$
 $m_a c_b \Delta T_c = m_{ab} L_{ab} + m_{ac} c_{ab} \Delta T_c$
 $210 \cdot 1 \cdot (50 - t) = 100 \cdot 80 + 100 \cdot 1 \cdot (t - 0)$
 $100 - 2t = 80 + t$
 $3t = 20$
 $T = 6,67^\circ\text{C}$

12. Jawab : $\frac{K_p A_p \Delta T_p}{L_p} = \frac{K_q A_q \Delta T_q}{L_q}$
Karea jenis dan luasnya sama maka

$$\frac{\Delta T_p}{L_p} = \frac{\Delta T_q}{L_q}$$

$$(\frac{\Delta T_p}{L_p}) = (\frac{\Delta T_q}{L_q})$$

$$t = 50^\circ\text{C}$$

13. Pembahasan :

$$K_p:K_q=2,5:1$$

Luas dan panjangnya sama.

suhu sambungan = $x = \dots?$

Dari perpindahan kalor secara konduksi:

$$\frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta T}{L}$$

Misal suhu sambungan adalah x , dengan luas (A) dan panjang (L) yang sama dan

$$\Delta T_p = x - 10$$

$$\Delta T_q = 115 - x$$

diperoleh suhu sambungan:

$$k_p \Delta T_p = k_q \Delta T_q$$

$$2,5(x - 10) = 1(115 - x)$$

$$2,5x - 25 = 115 - x$$

$$3,5x = 140$$

$$x = \frac{140}{3,5} = 40^\circ\text{C}$$

14. **Pembahasan**

$$T_1 = 227^\circ\text{C} = 227 + 273 = 500 \text{ K}$$

$$T_2 = 727^\circ\text{C} = 727 + 273 = 1000 \text{ K}$$

Kalor yang diradiasikan oleh suatu permukaan benda berbanding lurus dengan pangkat empat suhu mutlaknya, sehingga:

$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^4$$

$$\frac{P_2}{E \text{ J/s}} = \left(\frac{1000}{500}\right)^4$$

$$\frac{P_2}{E \text{ J/s}} = 2^4 \rightarrow P_2 = 16 E \text{ J/s}$$

15. **Pembahasan**

Kalorimeter

$$\Delta T_{\text{kal}} = 30 - 20 = 10^\circ\text{C}$$

$$C_{kal} = \dots$$

Air

$$m_{air} = 0,2 \text{ kg}$$

$$\Delta T_{air} = 34 - 30 = 4^\circ\text{C}$$

$$c_{air} = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

$$Q_{kal} = Q_{air}$$

$$C_{kal}\Delta T_{kal} = m_{air}c_{air}\Delta T_{air}$$

$$C_{kal}(30 - 20) = 0,2 \times 4200 \times (34 - 30)$$

$$10C_{kal} = 0,2 \times 4200 \times 4$$

$$C_{kal} = \frac{0,2 \times 4200 \times 4}{10} = 336 \text{ J/}^\circ\text{C}$$

Catatan:

C (ce besar) untuk lambang kapasitas kalor.

c (ce kecil) untuk lambang kalor jenis.

Jika massa tidak diketahui di soal bisa dicari dari rumus massa jenis atau rapat massa ρ
 $= m/V$ atau $m = \rho V$